# Beiträge zur Kenntnis der monöcischen und diöcischen Gramineen-Gattungen.

Von

**R. Pilger.**

Mit Tafel V, VI und 2 Textfiguren.

## Einleitung.

Die meisten Gattungen der Gramineen haben hermaphrodite Ährchen; doch ist im allgemeinen in dieser Familie die Neigung zur Ausbildung eingeschlechtlicher Ährchen unverkennbar; hier und da ist an einzelnen Blüten der Ährchen das weibliche Geschlecht unterdrückt oder es treten neben hermaphroditen Ährchen männliche auf, so besonders in den Ährchenpaaren der Andropogoneen. Bei einer Anzahl von Formen findet sich völlige Eingeschlechtlichkeit; am selben Blütenstand sind männliche und weibliche Ährchen gemischt, oder die verschiedenen Geschlechter treten an getrennten Halmen auf oder endlich die Arten sind diöcisch. Auffällig ist nun die große Verschiedenheit der männlichen und weiblichen Ährchen, sowie der Blütenstände, die sogar dazu geführt hat, daß die beiden Pflanzen in weit getrennten Gattungen beschrieben wurden, ehe ihre Zusammengehörigkeit erkannt wurde. Die Ausbildung der männlichen sowie der weiblichen Ährchen finden wir bei hermaphroditen Gattungen in den Verwandtschaftskreisen wieder und sie unterscheiden sich durch solche Merkmale, durch die wir sonst Gattungen bei den Gräsern von einander trennen. Dies soll im folgenden nachgewiesen werden und ferner, daß diese Unterschiede für die Funktion der beiden Geschlechter zweckmäßig sind. Werden diese beiden Punkte ins Auge gefaßt, so lassen sich aus den Ergebnissen Schlüsse ziehen auf den Wert der Merkmale, die bei den Gramineen als systematisch wichtig betrachtet werden.

Im folgenden sollen zunächst die eingeschlechtlichen Gattungen in den verschiedenen Unterfamilien in Bezug auf ihre Differenzen betrachtet werden.

## I. Maydeae.

Bei den Maydeen sind die eingeschlechtlichen Ährchen in verschiedener Weise auf den Blütenstand verteilt. Einen einfachen Fall stellt *Polytoca macrophylla* Benth. (Taf. V, Fig. 13—22) dar. Der Blütenstand ist dicht ährenförmig, in seinem untern Teil besteht er aus ungefähr 10 Paaren von sitzenden ♀ und gestielten ♂ Ährchen, im obern Teil ist er rein ♂. Die Achsenglieder der Ähre sind breit und flach, an der Spitze aber breit tief ausgehöhlt. In dieser Höhlung, die schräg abfällt, steckt die halbkuglige Achse des ♀ Ährchens; den schrägen Abfall deckt dessen breiter großer Callus.

Die Ähre ist einseitig, die Rücken aller ersten Spelzen der weiblichen Ährchen sind nach derselben Seite gewandt; die Ährchen stehen rechts und links von der Rhachis, zwischen ihnen sind die ♂ sichtbar; auf der abgewandten Seite der Ähre sieht man die Reihe der Spindelglieder. Die erste Spelze des ♀ sitzenden Ährchens hat einen breiten, abgesetzten Callus; sie ist der Rhachis angedrückt, von harter Konsistenz, an den Seiten geöhrt und mit den Rändern eingeschlagen, so daß sie die übrigen Spelzen einschließt. Die zweite Spelze ist gleichfalls hart, lang geschwänzt-gespitzt, die dritte kleiner und weniger hart, die vierte zart, um den Fruchtknoten herumgeschlagen. Dieser ist schmal eiförmig, die Griffel sind an der Basis schwach verwachsen, ungefähr 7 mm lang; die Narben, die dünn, dunkel gefärbt und locker gefiedert sind, ragen bis 3 cm weit aus dem Ährchen hervor. Lodiculae sind nicht vorhanden.

Zu jedem ♀ Ährchen gehört ein gestieltes ♂ Ährchen; der Stiel ist größtenteils an das Spindelglied angewachsen, nur ungefähr 2 mm lang frei. Das Ährchen hat zwei lange, vielnervige, grüne Hüllspelzen, deren zweite auf dem Kiel breit geflügelt ist; es sind zwei Blüten mit Deckspelze und Vorspelze vorhanden; die untere Deckspelze ist größer und derber, 5-nervig; beide Blüten haben 3 Stb. und 2 keilförmige Lodiculae.

Der obere Teil des Blütenstandes besteht aus ungefähr 15 Paaren von ♂ Ährchen; auch hier ist die Ähre einseitig; die Ährchenpaare stehen alle an derselben Seite der Spindel rechts und links abwechselnd. Die Spindelglieder sind beträchtlich dünner als in der untern Region des Blütenstandes und an der Spitze nicht ausgehöhlt. Die Paare bestehen aus einem sitzenden und einem gestielten Ährchen; die erste Spelze des sitzenden Ährchens bildet auch hier einen kurzen Callus aus, der sich durch eine seichte Furche abgrenzt; sie erinnert etwas an die erste Spelze eines ♀ Ährchens durch Konsistenz der Spelzen und schwache seitliche Öhrchen. Die Ährchen sind der Anlage nach zweiblütig; die untere Deckspelze und die zugehörige Vorspelze sind sehr zart und es sind statt der Stb. nur fadenförmige Staminodien vorhanden; beide Ährchen haben zwei Lodiculae. Ein ♂ Ährchen schließt den ganzen Blütenstand ab.

*Polytoca bracteata* R. Br. unterscheidet sich von der eben beschriebenen Art in mehreren Beziehungen. Neben dem terminalen Blütenstand, der aus der Scheide des obersten Blattes hervorbricht, treten häufig aus den darunterstehenden 1—2 Laubblättern Seitenzweiglein hervor mit adossiertem Vorblatt und mehreren unentwickelten Blättern; diese Zweiglein enden mit Blütenständen, die aber meist nur unentwickelte, sterile Ährchen haben.

Die Blütenstände haben an der Basis 1—2 Zweiglein, an denen einige Paare von ♂ Ährchen stehen; dann folgen an der Rhachis 3—5 Paare von ♀ und ♂ Ährchen, worauf wiederum mehrere Paare ♂ Ährchen folgen. Bei den unteren ♂ Paaren sind die Stiele der gestielten Ährchen ± weit mit den Internodien verwachsen, so daß sie bis neben das folgende sitzende Ährchen gestellt sein können. Die ♂ Ährchen sind zweiblütig, es sind zwei Hüllspelzen und zwei Deckspelzen mit zugehörigen Vorspelzen vorhanden. Die Hüllspelzen sind häutig, die äußere etwas derber, 11-nervig; Deck- und Vorspelzen sind zart ohne deutliche Nerven; alle Spelzen sind an Länge wenig verschieden. Die untere Blüte ist gewöhnlich nicht voll entwickelt, statt der Stb. sind drei Staminodien vorhanden; beide Blüten haben zwei kleine keilförmige Lodiculae.

Es folgen auf diese Paare von ♂ Ährchen einige ♀ Ährchen; die dazu gehörigen gestielten Ährchen sind alle steril, meist bis auf eine vielnervige grüne Spelze reduziert; die Stiele dieser sterilen reduzierten Ährchen sind der Rhachis angewachsen, so daß nur an Stelle der Ährchen ein Blättchen oberhalb der sitzenden ♀ Ährchen an der Spindel bleibt. Die ♀ Ährchen stehen alle auf derselben Seite der Rhachis. Die erste Spelze besitzt einen breiten Callus, der über 1 mm lang ist; sie ist derb papierartig, ihre Ränder sind im untern Teil umgeschlagen und rund aufgewachsen, die zweite Spelze umfassend; im oberen Teil ist die Spelze breit geflügelt, zwei Nerven treten hier als grüne Kiele hervor. Die zweite Spelze hat dieselbe Konsistenz, ist kleiner, geschwänzt-gespitzt, ohne deutliche Nerven; die dritte Spelze ist von ähnlicher Form, nur kleiner, die vierte ist zart hyalin, schmal. Lodiculae sind nicht vorhanden.

Auf die ♀ Ährchen folgen am Blütenstand eine Anzahl ♂ oder steriler Ährchen von ähnlicher Form. Bei den sterilen Ährchen sind die ersten Spelzen, die manchmal allein vorhanden sind, mehr oder weniger stark verlängert und vielnervig.

Bei *Chionachne barbata* stehen die Ährchen einzeln unverzweigt terminal an kurzen Seitensprossen; an der Basis sind sie von der verbreiterten Scheide des obersten Blattes umhüllt, dessen Spreite ganz verkümmert ist. Am Grunde der Ähre steht ein ♀ Ährchen, das mit seiner steinharten ersten Spelze das Internodium einschließt, so daß ein ähnliches Bild wie bei *Coix* entsteht, wo die Steinhülle von der Scheide eines Blattes gebildet wird. Der Callus des ♀ Ährchens ist stark ausgebildet; das ♀ Ährchen hat drei Spelzen und die Vorspelze; es steht einzeln ohne Begleitung eines gestielten

Ährchens. Die ♂ Ähren stehen in einigen Paaren, wobei der Stiel des gestielten Ährchens den kurzen Internodiengliedern angewachsen ist, so daß die paarige Anordnung sehr verwischt wird.

Der Blütenstand von *Tripsacum dactyloides* besteht aus ein bis mehreren langen, aufrechten Ähren, die im unteren Teile ♀, im oberen Teile ♂ sind. Die ♀ Ährchen stehen einzeln, nicht in Paaren, wovon allerdings in einigen Fällen Ausnahmen beobachtet wurden, bei denen die unteren ♀ Ährchen mit ♂ Ährchen gepaart gefunden wurden. Das ♂ einblütige Ährchen steht dann an einem kurzen, sehr breiten Stiel neben dem ♀ in der durch das Spindelglied gebildeten Höhlung.

Ist nur eine lange Blütenähre vorhanden, so ist diese stielrund und die Ähren stehen distich in zwei gegenüberstehenden Reihen, das erste über dem dritten usw. Sind zwei lange Ähren vorhanden, so stehen die ♀ Ährchen alle nach außen gewandt rechts und links an der breiten Achse, innen liegen die breiten Achsen abgeflacht glatt aufeinander. Bei drei und mehreren Blütenähren kommen verschiedene Mittelstellungen vor.

Die ♀ Ähren im untern Teil der Ähre sind in wechselnder Anzahl vorhanden, z. B. 7. Das Spindelglied ist sehr dick, breiter als das Ährchen, oben in seiner ganzen Breite flach konkav, an einer Seite tief ausgehöhlt. Hier liegt das ♀ Ährchen, das mit seiner ersten Spelze die Höhlung gerade zudeckt und fest anliegt. Die erste Spelze ist sehr hart, mit breitem Callus versehen, tief besonders nach der Basis zu ausgebaucht und umfaßt die zweite Spelze mit ihren Rändern. Diese füllt die ganze Höhlung des Spindelgliedes aus, ist sehr breit, breiter als lang; ihre Ränder schließen zusammen. Die dritte Spelze ist breit, eine breite sterile zweinervige Vorspelze einschließend. Es folgt die vierte Spelze mit gleichfalls zweinerviger Vorspelze und ♀ Blüten. Lodiculae sind nicht vorhanden. Der Fruchtknoten verschmälert sich allmählich in einen langen, dünnhäutigen Schlauch, ehe er sich zu den Narben teilt. Die Narben sind dick und dicht kurz gefiedert. Dann sind drei sehr wenig ausgebildete kleine Staminodien vorhanden, die fein hyalin sind und deren Antheren nur schwach angedeutet sind.

Auf die ♀ Ährchen folgen an der Blütenähre die ♂ Ährchen paarweise in großer Anzahl. Bei zwei Blütenähren stehen die Paare immer abwechselnd auf derselben Seite der breiten Rhachis rechts und links, so daß man auf der einen Seite vier Reihen Ährchen neben einander sieht. Die beiden Ährchen eines Paares stehen an der Rhachis unmittelbar neben einander, so daß man ein sitzendes und ein gestieltes nicht unterscheiden kann. Die einzelnen ♂ Ährchen sind zweiblütig mit zwei Hüllspelzen, zwei Deckspelzen und zwei zweinervigen Vorspelzen. Die Blüte hat zwei Lodiculae und drei Stb.

Betrachtet man nun die verschiedene Verteilung und Ausbildung der Eingeschlechtlichkeit bei den Maydeen, so ist zunächst zu konstatieren, daß alle Blüten eingeschlechtlich sind, daß nur z. B. bei *Tripsacum* als Erinne-

rung an frühere Zweigeschlechtlichkeit in den ♀ Blüten äußerst reduzierte Staminodien vorkommen.

Alle Gattungen sind monöcisch; bei *Zea* und *Euchlaena* sind die ♂ und ♀ Blütenähren[1]) getrennt, bei den andern Gattungen stehen ♂ und ♀ Ährchen an derselben Ähre und zwar nehmen die ♀ Ährchen die Basis der Ähre ein. Bei *Tripsacum* sind nur selten noch ♂ gestielte Ährchen neben den ♀ am untern Teil der Ähre vorhanden, gewöhnlich ist der untere Teil rein ♀, der obere ♂; bei *Chionachne* ist nur ein ♀ Ährchen an der Basis vorhanden, der obere Teil der Ähre ist ♂, bei *Polytoca* sind die gestielten Ährchen in der ♀ Gegend der Ähre gewöhnlich blattartig, den ♂ Ährchen entsprechend, aber nur steril vorhanden; seitliche Auszweigungen sind vielfach ganz ♂. Überall geht die Ausbildung den Weg, daß der untere Teil des Blütenstandes ♀, der obere ♂ wird, wobei ganz erhebliche Unterschiede in der Ausbildung der Ährchen eintreten. Bei den ♂ Blüten sind Lodiculae vorhanden, bei den ♀ fehlen sie.

Zweifellos ist bei Maydeen ein gewisser Anschluß an die Andropogoneen vorhanden, die Ährchen bei *Rottböllia* u. a. sind den ♀ Ährchen der Maydeen in Bezug auf die Ausbildung der Internodien, des Callus, der Spelzen sehr ähnlich. Doch sind bei den Andropogoneen immer ⚥ Blüten vorhanden, eine Verteilung der Geschlechter auf verschiedene Regionen des Blütenstandes findet nicht statt. Die sitzenden Ährchen der Andropogoneen bleiben ⚥, die gestielten Ährchen sind ebenfalls ⚥ oder werden ♂ oder ganz steril, während bei den Maydeen die sitzenden Ährchen entweder ♀ oder ♂ werden, je nach der Region des Blütenstandes, während die gestielten ♂ oder ganz steril sind, letzteres gewöhnlich in Begleitung der ♀ Ährchen. Staminodien treten in den ♀ Ährchen selten auf.

## II. Paniceae.

Als diöcische Panicee ist *Spinifex* zu nennen (Taf. V, Fig. 1—12). Der ♂ Blütenstand von *Spinifex longifolius* R.Br. ist langgestreckt; er besteht aus mehreren dichtbüscheligen Partialblütenständen, die in den Achseln von Tragblättern sitzen. Diese Tragblätter siud durch verlängerte Internodien von einander getrennt und sind von der Form der Laubblätter, in Scheide und Spreite gegliedert, doch ist letztere bedeutend kürzer als bei den gewöhnlichen Laubblättern. Die Scheide der Tragblätter wird durch die dichten Büschel der Partialblütenstände vom Internodium abgelöst. Es kann auch vorkommen, daß in den Achseln der unteren Tragblätter ein Zweig mit einem adossierten Vorblatt entwickelt wird, der ohne weitere Blätter zu tragen ein einfaches Internodium darstellt, das mit einem dichtbüscheligen Partialblütenstand abschließt. Neben diesem Achselsproß wird

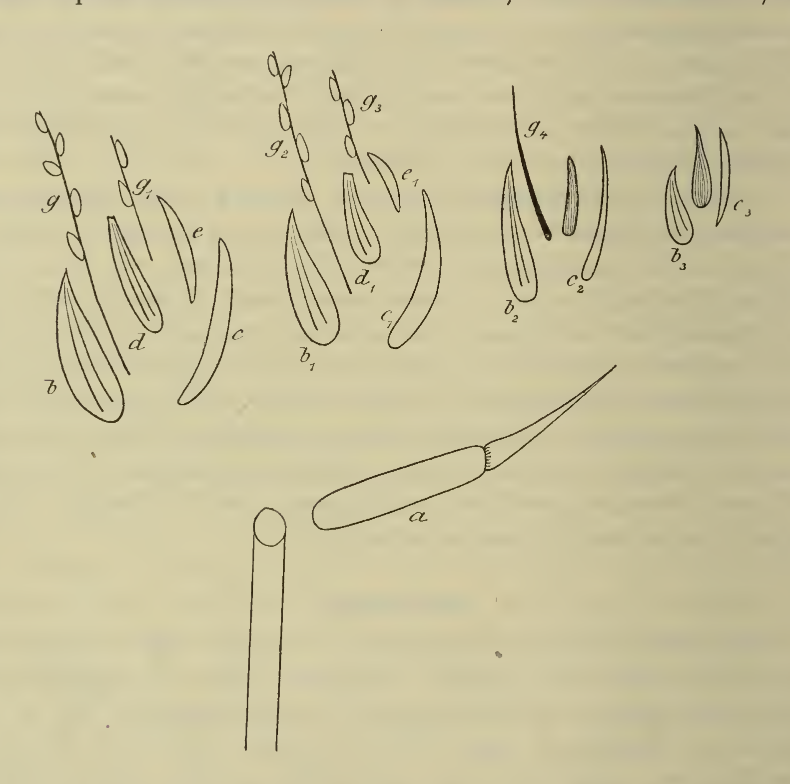
---

1) Der Ausdruck »Ähre« ist eigentlich unzulässig, da bei Ährchenpaaren das gestielte Ährchen einen Zweig darstellt. Vergl. Hackel in Nat. Pflzfam. II. 2. S. 17.

aber ein sitzender Partialblütenstand als Beisproß entwickelt. Aus den Achseln der obern Blätter kommen nur die sitzenden Partialblütenstände hervor.

Der zusammengedrängte büschelige Partialblütenstand hat eine gestauchte Achse, an der mehrere Tragblätter dicht über einander stehen, von denen die unteren noch eine kleine Spreite entwickeln. Ein sekundäres Büschel in der Achsel eines solchen Tragblattes soll in folgendem analysiert werden.

In der Achsel des Tragblattes $a$ des Partialblütenstandes steht ein gestauchter Sproß mit dem adossierten Vorblatt $b$, dem Scheidenblatt $c$, der




mit der ausgebildeten Blütenähre $g$ abschließt. Das Blatt $c$ hat in seiner Achsel einen rudimentären Sproß mit dem Vorblatt $d$, dem Blättchen $e$ und der verkümmerten Blütenähre $g_1$. Über dem Vorblatt $b$ steht genau in dieselbe Richtung mit seiner Rücken- und Bauchseite gestellt das adossierte Vorblatt $b_1$ des ersten Beisprosses; dieser ist, wie man sieht, ebenso gebaut wie der erste Sproß und hat gleichfalls das sekundäre Sprößchen in der Achsel von $c_1$. Zwei weitere Beisprosse beginnen mit den Vorblättern $b_2$ und $b_3$, die ebenso gestellt sind. Die Blütenähren beider Sprosse sind rudimentär; beim dritten Sproß wird noch ein verkümmertes Sprößchen in der Achsel von $c_2$ ausgebildet, beim vierten fehlt dieses.

Ähnliche oder noch mehr verzweigte Achselprodukte werden auch in den Achseln der anderen dicht über einander stehenden Tragblätter des Partialblütenstandes ausgebildet, woraus dessen dichtbüschelige Zusammendrängung resultiert. Die Blütenähren, in die die einzelnen Sprößchen auslaufen, haben eine verlängerte, steife Rhachis, die blind stachelartig endet; diese Blütenähren sehen in großer Anzahl aus dem Büschel des Partialblütenstandes hervor. Die ♂ Ährchen sitzen zweireihig abwechselnd in geringer Anzahl in ziemlich großen Entfernungen an der Rhachis, das unterste steht dem obersten Blättchen gegenüber. Die Ährchen fallen im ganzen mit den Hüllspelzen ab. Das ♂ Ährchen ist zweiblütig. Die beiden Hüllspelzen sind derb, die untere kürzere ist fünfnervig, die obere siebennervig; beide sind kürzer als die Deckspelzen. Die Deckspelze der unteren Blüte ist von gleicher Form und Konsistenz wie die Hüllspelzen, fünfnervig; die Vorspelze ist zweikielig, zwischen den Kielen konkav; sie ist mit den Rändern eingeschlagen und an den Nerven geflügelt. Außerhalb der eingeschlagenen Ränder stehen die beiden keilförmigen Lodiculae. Die Blüte hat drei Staubblätter; ein Rudiment des Ovars ist nicht vorhanden. Die Vorspelze der oberen Blüte hat zwei schwache Nerven, sie ist nicht geflügelt und nicht gekielt, sondern am Rücken gerundet und mit den Rändern eingeschlagen.

Der ♂ Blütenstand von *Spinifex hirsutus* Labill. ist ebenso gebaut, die Partialblütenstände sind noch dichter und größer. Die Antheren hängen aus den entwickelten ♂ Blüten lang heraus.

Auch bei den ♀ Blütenständen kann man die Ausbildung mehrerer Beisprosse in den Achseln der Tragblätter der Partialblütenstände beobachten. Außerordentlich stark zusammengedrängt und groß, mit sehr zahlreichen Blütenähren ist besonders der an der Achse endständige Blütenstand; die in den Achseln der darunterstehenden Blätter entwickelten Partialblütenstände sind viel kleiner und weniger zusammengesetzt. In sehr großer Anzahl sieht man aus den kopfigen Blütenständen die verlängerten Achsen der Blütenähren herausragen, die lang pfriemlich sind, bei *Spinifex hirsutus* wie die ganze Pflanze weich behaart, bei *Spinifex longifolius* rauh. Die Spindel trägt aber nicht, wie bei den ♂ Blütenähren eine Anzahl von Ährchen in ihrer ganzen Länge, sondern je nur an ihrer Basis ein ♀ Ährchen. Die Spindel ist bei *Spinifex hirsutus* circa 10 cm lang, nach der Basis zu verdickt und auf der Seite, wo das Ährchen sitzt, abgeflacht oder etwas konkav. Im Blütenstand finden sich auch zahlreiche Spindeln, die kein Ährchen oder nur ein verkümmertes tragen. Diese Blütenstandsachsen der ♀ Blütenstände sind auch als modifizierte Tragblätter gedeutet worden (vergl. Hackel in Nat. Pflzfam.: ♀ Ährchen einblütig, von den stacheligen Tragblättern weit überragt), doch sind sie den Blütenähren der ♂ Pflanzen ganz homolog und das Ährchen selbst steht dem obersten Blättchen der Blütensprosse gegenüber, während die Spindel vor diesem Blättchen steht.

Das Ährchen von *Spinifex hirsutus* hat drei Hüllspelzen; die erste

steht nach außen, ist derb, 16 mm lang, elfnervig; die zweite und dritte Hüllspelze gleichen der ersten, sind etwas kürzer, sieben- bis achtnervig. Die Deckspelze ist fünfnervig, wobei die beiden inneren Seitennerven sich mit dem Mittelnerven verbinden.

Die Deckspelze ist ebenso, wie die zweinervige, ungekielte Vorspelze stark zusammengerollt. Zwei schmale oder manchmal etwas breiter elliptische, genervte, 2,5—3 mm lange Lodiculae stehen vor den eingeschlagenen Rändern der Vorspelze. Der Fruchtknoten hat zwei bis zum Grunde getrennte Griffel, die circa 5 mm lang sind, dann folgen die fein dichtfiedrigen Narben. Die Frucht ist ellipsoidisch mit linealem Hilum und großem, deutlichem Scutellum. In den ♀ Blüten sind drei bandförmige, dünne lange Staminodien mit rudimentären Antheren zu finden.

Der Blütenstand und das ♀ Ährchen ist bei *Spinifex longifolius* im Prinzip ebenso gebaut; die Rhachis ist nur circa 6 cm lang. Die drei Hüllspelzen sind gleichlang, fünf- bis siebennervig, derb, elliptisch-lanzettlich. Die Nerven der Deck- und Vorspelze treten wenig hervor. Die beiden Lodiculae, die außerhalb der eingerollten Vorspelze stehen, sind nach der Basis nur wenig keilförmig verschmälert, von fast parallelogrammatischer Form. Die Staminodien erreichen die Länge der Griffeläste.

Die Unterschiede bei den beiden Geschlechtern liegen besonders darin, daß bei den ♀ Pflanzen der Blütenstand noch größer und dichter kopfförmig ist, ferner darin, daß bei den ♀ Pflanzen die Blütenähre nur ein einzelnes Ährchen an ihrer Basis trägt; ferner fallen bei den ♂ Pflanzen die Ährchen einzeln von der Rhachis ab, bei den ♀ bleibt das Ährchen mit der Rhachis verbunden und fällt mit ihr zusammen ab. Diese Einrichtung dient der Verbreitung der Frucht; in den Nat. Pflzfam. wird die Verbreitung folgendermaßen dargestellt: Bei der Reife löst sich der ganze ♀ Kopf ab, wird vom Winde fortgetrieben oder schwimmt auf dem Meere, drückt sich zuletzt mit den Stacheln in den Sand und zerfällt.

## III. Oryzeae.

*Hydrochloa carolinensis* ist monöcisch (Taf. VI, Fig. 25—29). Der Blütenstand besteht aus einigen ♀ Ähren und einer terminalen ♂ Ähre. Wenn zwei ♀ Ähren und eine ♂ vorkommen, so stehen die ♀ in den Achseln des drittletzten und vorletzten Laubblattes eines Zweiges; der Blütensproß ist klein und zart; er trägt ein sehr zartes adossiertes, schwach zweikieliges Vorblatt und zwei ♀ Ährchen; das darauf folgende vorletzte Laubblatt trägt in der Achsel einen gleichen Blütensproß. Das ♀ Ährchen hat zwei Spelzen, beide häutig und mehr- (sechs bis sieben) nervig. Lodiculae fehlen. Der Griffel ist etwas extraapikal und sehr kurz, dann in zwei dichtfiederige Narben geteilt, die lang aus den Spelzen herausragen. Es folgt auf die beiden Laubblätter ein letztes drittes und der Sproß schließt

mit einer ♂ Ähre ab, die aus zwei Ährchen besteht. Das ♂ Ährchen hat zwei zarte Spelzen, die untere elliptisch, siebennervig, Stb. sind sechs vorhanden.

*Zizania aquatica* L. (*Zizania palustris* L., *Hydropyrum esculentum* Lk.), hat eine reiche Rispe, die im unteren Teile locker, rein ♂ ist, im oberen Teil zusammengezogen, rein ♀.

Die ♂ Ährchen haben zwei unbegrannte Spelzen und sechs Staubblätter; bei den ♀ Ährchen ist die erste Spelze lang begrannt, die zweite Spelze einschließend. Lodiculae sind zwei vorhanden, ungefähr eiförmig. Der Stiel des ♀ Ährchens ist nach oben zu keulig verdickt, ziemlich stark ausgehöhlt. *Zizania miliacea* unterscheidet sich dadurch, daß die ♂ und ♀ Ährchen in der großen Rispe gemischt sind, die ♀ sind kurz, die ♂ sehr kurz begrannt. Die Caryopse ist von eiförmiger Gestalt, der Griffel steht etwas extraapikal, wie bei *Hydrochloa.*

*Zizaniopsis microstachya* Döll. scheint mir auch von *Zizania miliacea* verschieden zu sein (vergl. Benth. in Benth. et Hook. Gen. Pl. III. 1115).

Bei *Luziola peruviana* sind die ♂ und ♀ Rispen getrennt, terminal an besonderen Ästen des verzweigten Stockes; die ♂ Rispen sind weniger reich, schwach verzweigt. Das ♂ Ährchen ist bedeutend größer als das ♀; es hat zwei Spelzen, beide mehrnervig, zart, 6—7 mm lang. Lodiculae sind zwei vorhanden; diese sind klein, rundlich. Die Anzahl der Staubblätter wechselt, ich fand in mehreren untersuchten Blüten von 8—18, es kamen Zahlen vor wie 9, 10, 13, kurz nicht die Regelmäßigkeit des Vielfachen von 3, wie sie z. B. bei *Pariana* beobachtet werden kann.

Das ♀ Ährchen hat zwei mehrnervige, zarte, $2^1/_2$ mm lange Spelzen und zwei sehr kleine, abgestutzte Lodiculae. Bei jüngeren Blüten sind die Narben fein fiederig, seitlich zwischen den Spelzen, ungefähr bei deren Mitte heraustretend. Der kurze Griffel ist etwas extraapikal. Die Caryopse ist eiförmig, dick rundlich, glatt, braunglänzend. Das harte spröde Perikarp löst sich vom Samen leicht in Stücken ab.

Bei *Caryochloa brasiliensis* Trin. (von Bentham mit *Luziola* vereinigt) stehen die ♂ und ♀ Ährchen am selben Zweiglein. Ich fand bei dem äußerst spärlichen Material an einem Zweiglein ein terminales ♂ Ährchen, darunter mehrere ♀ Ährchen.

Die *Oryzeae* sind eine gut geschlossene, natürliche Gruppe. Die Form des Blütenstandes ist übereinstimmend; Spelzen sind entweder vier vorhanden, wobei die beiden unteren klein sind, oder diese fallen ganz weg, wie es immer bei den ♂ ♀ Gattungen der Fall ist. Staubblätter sind gewöhnlich sechs vorhanden, bei *Luziola* mehr in wechselnder Anzahl. Neben den ♂ ♀ Gattungen existieren ⚥, wie *Oryza*, in der Gruppe der *Oryzeae*, ferner eine polygame Gattung, *Potamophila*; von solchen zweigeschlechtlichen sind die ♂ ♀ Gattungen abzuleiten, bei denen jetzt keine Rudimente des anderen Geschlechtes mehr vorhanden sind. Bei den May-

deen ist die ganze Gruppe zur Eingeschlechtlichkeit übergegangen, wobei sich jedoch noch manchmal Staminodien finden.

Die Differenz der Ährchen beiderlei Geschlechts ist nun bei den Oryzeen nicht sehr stark ausgeprägt, bei *Hydrochloa* z. B. gar nicht; vor allem fehlt die starke Verhärtung der Spelzen des ♀ Ährchens wie bei den Maydeen. Bei *Zizania aquatica* sind die Ährchen durch Begrannung unterschieden, doch wird dieser Unterschied bei *Zizania miliacea* schon wieder fast völlig verwischt.

Auch die Verteilung der ♂ und ♀ Ährchen auf verschiedene Teile des Blütenstandes ist in diesem Formenkreise nicht so sicher ausgeprägt wie bei den Maydeen: bei *Luziola* sind ♂ und ♀ Rispen getrennt, bei *Zizania* ist die Rispe im unteren Teil ♂, im oberen Teil ♀ (in den meisten Fällen ist sonst das Verhältnis umgekehrt!), bei *Caryochloa* sind am selben Zweiglein unten ♀, oben ♂ Ährchen, bei *Hydrochloa* sind mehrere kleine ♀ Ähren unterhalb der terminalen ♂.

Im Anschluß an die Oryzeae mögen zwei eingeschlechtliche Gattungen kurz erwähnt werden, *Leptaspis* und *Pharus*.

Bei *Leptaspis urceolata* sitzen die ♂ und ♀ Ährchen an Auszweigungen der Rispenäste paarweise zusammen. Das ♀ Ährchen hat zwei Hüllspelzen; die Deckspelze ist bis auf eine Öffnung an der Spitze, aus der die Narben und die Palea hervorsehen, völlig geschlossen. Die Zusammenwachsungsstelle der Ränder ist hinter der schmalen Palea durch eine Rinne und innen durch einen Vorsprung gekennzeichnet. Das eiförmige Ovar ist auf der Seite, wo die Samenanlage angewachsen ist, tief schmal gefurcht; es ist nach oben zu lang verschmälert und verläuft in einen langen Griffel, der sich in drei schwach gefiederte Narben teilt. An seinem Fuß sind sechs kurze, lineale Schüppchen zu bemerken, die als Staminodien zu deuten sind. Lodiculae fehlen.

*Leptaspis* und *Pharus* sind von Bentham zu den *Paniceae*, von Hackel zu den *Oryzeae* gestellt worden. Beide Gattungen sind aber von den anderen *Oryzeae* so weit unterschieden, daß sie kaum hier angeschlossen werden dürfen.

## IV. Agrostideae.

Als diöcische Agrostidee ist von Bentham die Gattung *Aciachne* beschrieben worden mit der Art *Aciachne pulvinata* Benth. (in Hook Ic. t. 1362).

Die Art bildet einen dichten, niedergedrückten, stark verzweigten Rasen, dessen Sprosse alle sehr kurz sind. Bentham kannte nur ♀ Pflanzen. Der blütentragende Zweig ist dicht zweizeilig beblättert; das oberste Blatt unter dem Blütenstand hat eine längere, breite häutige Scheide, die die dicke Rhachis umgibt. Der verarmte Blütenstand besteht entweder nur aus einem endständigen Ährchen oder es kommt noch ein zweites seitliches

hinzu, dessen dicker Stiel so lang wie die Hüllspelzen ist. Diese bleiben stehen, sind von gleicher Gestalt und Länge, eiförmig-elliptisch, an der Spitze stumpf abgerundet, 2 mm lang, mit fünf resp. drei schwach wahrnehmbaren Nerven; die untere umfaßt die obere am Grunde und ist etwas breiter.

Die Deckspelze ist in eine Spitze ausgezogen, die die Hüllspelzen um das doppelte überragt. Sie ist hart pergamentartig, dick, in der unteren Hälfte eiförmig, um die Vorspelze herum völlig geschlossen, kahnförmig konkav, und geht in eine gleich lange, volle, stachelartige Spitze aus. Die Vorspelze ist derb, elliptisch, stumpf, äußerst schwach zweinervig, halb so lang als die Deckspelze. Lodiculae sind zwei vorhanden; sie sind spitz, verhältnismäßig groß. Die Frucht ist zylindrisch mit abgeflachtem Scutellum, das circa $^1/_4$ der Länge der Frucht erreicht.

Bentham beschreibt seine Exemplare nur als ♀, männliche konnte er nicht auffinden. Später beschäftigte sich Baillon mit der Gattung (Bull. Soc. Linn. Paris. No. 130. 1034 (1892)). Er konstatiert, daß sie polygamdiöcisch ist und beschreibt das Andröceum, das aus drei Staubblättern besteht, mit dünnem Filament und oblongen Antheren. Bei den wenigen Ährchen, die ich von einem Exemplare untersuchen konnte, fand ich bei den jüngeren drei eingeschlossene Staubblätter, die anscheinend nicht heraustraten, da die Ährchen schon weiter entwickelt waren.

Die Deckspelze mit ihrer scharfen Spitze fällt mitsamt der von ihr eingeschlossenen Vorspelze und Frucht aus den Hüllspelzen heraus; sie kann gut zur Verbreitung der Frucht dienen, wie man aus den Bemerkungen Purdies schließen kann, die Bentham (l. c.) zitiert: a most annoying weed to walk through, the glumes sticking to the feet.

## V. Chlorideae.

### 1. Opizia und Pringleochloa.

*Opizia stolonifera* Presl ist diöcisch oder manchmal monöcisch. Scribner bemerkt über das Wachstum: The staminate and pistillate plants are sometimes separated in large patches, or they may grow closely intermingled. Der Blütenstand der ♂ Pflanze besteht aus zwei abstehenden dichten Ähren. An diesen stehen die Ährchen in zwei Reihen abwechselnd rechts und links an der Spindel, alle nach einer Seite gewandt. Die Ährchen sind einblütig; (Taf. VI, Fig. 12—14, 17—24). Die erste Hüllspelze ist bedeutend kleiner als die zweite. Deck- und Vorspelze sind etwas länger als die zweite Hüllspelze, drei- resp. zweinervig. Die Blüte hat drei Staubblätter und zwei sehr kleine Lodiculae; ein Fruchtknotenrudiment ist nicht vorhanden.

Der Blütenstand der ♀ Pflanze ist eine kurze, circa 2 cm lange Ähre mit dünner Spindel, an der Basis von der Scheide des obersten Blattes umgeben; die Ährchen wechseln in zwei Reihen ab, sie sind fast sitzend.

Die Ährchen lösen sich ganz, mit den Hüllspelzen, von der Spindel ab. Diese sind steiflich behaart, die erste ist außerordentlich klein, nur $1/4$ so lang als die zweite oder noch kleiner; die zweite ist $2 1/2$ mm lang, lanzettlich, stumpf, dreinervig. Die Deckspelze ist derbhäutig, breit, ausgebaucht und umfaßt die Vorspelze; sie ist in der Mitte gefaltet, stumpflich fünfspitzig; zwischen diesen Spitzen gehen die drei starken Rückennerven in lange, die Deckspelze mehrmals an Länge überragende grannenartige Spitzen aus.

Die Vorspelze ist weißhäutig, breit, ausgebaucht, zweinervig; die Nerven sind im untern Teil nicht sichtbar, nach oben zu sind sie geflügelt und verlaufen in zwei stumpfe Spitzen der Vorspelze, wobei sie scharf grün gefärbt hervortreten. Die Vorspelze ist ebenso wie die Deckspelze 2 mm lang.

Der Fruchtknoten der ♀ Blüte ist verkehrt herzförmig, der Griffel steht extrazentrisch und teilt sich fast von der Basis ab in zwei Schenkel; die Narben sind schwach gefiedert. Lodiculae konnte ich nicht beobachten.

Über diese ♀ Blüte hinaus ist die Achse des Ährchens fortgesetzt und zwar ist der Achsenfortsatz mit dem Rücken der Vorspelze verwachsen, bis zu dem Punkte, wo sich die beiden Zipfel der Vorspelze trennen. Der Achsenfortsatz trägt eine leere Spelze, die gewöhnlich bis zum Grunde zweispaltig ist und in zwei lange grannenartige Spitzen ausgeht; die beiden Hälften sind aufeinander gelegt; über diese Spelze hinaus ist die Achse noch in ein winziges Spitzchen fortgesetzt.

*Opizia* mit der Art *Opizia stolonifera* wurde von Presl aufgestellt in Reliqu. Haenk. I (1830) 293 t. 41. f. 1. Die Abbildung der Pflanze ist deutlich, in der Beschreibung sind verschiedene Fehler. Die erste kleine Hüllspelze ist übersehen, die Deckspelze ist als gluma inferior, die zweite Hüllspelze als gluma superior beschrieben, die Vorspelze mit dem angewachsenen Achsenfortsatz als flos neuter. Die beiden als palea inferior und superior beschriebenen Spelzen sind nicht vorhanden. Bentham in Gen. Pl. III. 1173 gibt die von Fournier emendierte Diagnose, die auch teilweise falsch ist, da besonders ebenfalls die erste Hüllspelze übersehen ist. In dieser Beziehung richtig ist die Diagnose von Baillon in Hist. des Pl. XII (1892). Die Blüten sind nach ihm monöcisch oder diöcisch, später sagt er jedoch »flore altero hermaphrodito«. Bemerkungen zu *Opizia* und eine kleine Abbildung finden sich bei Scribner in U. S. Dep. Agric. Div. of Agrost. Bull. 4 (1897) 10, wo die Anwachsung des Achsenfortsatzes in richtiger Weise dargestellt wird.

*Pringleochloa* Scribn. in Bot. Gaz. 21 (1896) 137 t. 13 mit der Art *P. stolonifera* Scribn. l. c. 138 (Taf. V, Fig. 26—33) wurde von Hackel mit Unrecht in den Nachträgen zu den Nat. Pfl. Fam. mit *Opizia* vereinigt (*Opizia Pringlei* [Scribn.] Hack.).

Die Pflanze ist monöcisch, die ♀ Ährchen stehen an der Rhachis des

Blütenstandes nicht einzeln, sondern in kleinen kopfigen Gruppen, die im ganzen abfallen; die erste Hüllspelze ist größer als bei *Opizia*, die Deckspelze ist kürzer gespitzt, die beiden Seitennerven laufen in Spitzen aus, die ebenso lang wie die mittlere Spitze sind, der Fruchtknoten ist ellipsoidisch, der Griffel steht in der Mitte und nicht exzentrisch, der Achsenfortsatz trägt mehrere Spelzen mit zahlreichen langen Spitzen. Die Achse des ♂ Ährchens ist über die Blüte hinaus in einen sehr kleinen nackten Stachel fortgesetzt. Zu der ausführlichen Beschreibung von Scribner sind noch folgende Bemerkungen zu machen: Der Achsenfortsatz des ♀ Ährchens ist in verschiedener Weise ausgebildet; entweder endet er spelzenartig ungeteilt mit zahlreichen grannenartigen Spitzen oder er trägt zwei bis zum Grunde getrennte Spelzen mit fünf und acht langen grannenartigen Spitzen; zwischen diesen ist die Achse weiter fortgesetzt und trägt ein kleines spelzenartiges Gebilde mit acht grannenartigen Spitzen und endigt schließlich mit einem kleinen Spelzchen mit drei Spitzen.

Wichtiger aber ist, daß in der ♀ Blüte Rudimente von Staubblättern sich finden. Diese drei Staminodien sind äußerst winzig und erreichen nur die Hälfte der Länge des entwickelten Fruchtknotens; sie tragen ein äußerst feines herzförmiges Rudiment der Anthere. Ebenso findet man in den ♂ Blüten rudimentäre Fruchtknoten, deren Größe sehr wechselnd ist; manchmal erreichen sie fast die normale Größe des Fruchtknotens der ♀ Blüte.

Die beiden soeben beschriebenen Gattungen gehören zu den Chlorideen und zeigen Verwandtschaft mit der Gattung *Bouteloua*. Bei dieser sind die Ährchen ☿ und bei den verschiedenen Arten in recht verschiedener Weise ausgebildet; wir finden bei *Bouteloua* Formen, die den ♂ Exemplaren, und wiederum andere, die den ♀ Exemplaren der beiden Gattungen gleichen, z. B. hat *Bouteloua curtipendula* eine langgestreckte Rispe, an der einseitig zahlreiche Zweiglein mit mehreren Ährchen stehen, die sich im ganzen mit Zurücklassung eines kurzen Stieles abgliedern. Die Ährchen stehen in zwei Reihen abwechselnd an der Rhachis der Zweiglein. Das Ährchen ist einblütig; der Achsenfortsatz ist eine sterile Spelze mit mehreren grannenartigen Spitzen oder aber (bei derselben Art!) auf einen bloßen stachelartigen Fortsatz reduziert, so daß die Ährchen ähnlich wie die der ♂ Ährchen der beiden Gattungen gebaut sind. Bei *Bouteloua prostrata* Lag. ist der Blütenstand auf eine seitliche dichte, größere Ähre reduziert; die Hüllspelzen bleiben hier stehen und die Blüten mit Deck- und Vorspelze fallen heraus. Die Deckspelze ist stark aus den drei Nerven zugespitzt und hat außerdem noch zwei hyaline Spitzen neben dem Mittelnerven. Der Achsenfortsatz trägt mehrere sterile Spelzen mit grannenartigen Fortsätzen.

*Bouteloua multiseta* (*Eutriana multiseta* Nees) hat ungefähr 4 Ähren am Blütenstand, die sich nach einer Seite wenden und sich ganz von einem kleinen zurückbleibenden Stielchen abgliedern. Die Deckspelze ist aus den drei Nerven lang grannenartig gespitzt und hat daneben vier lange hyaline

Spitzen; der Achsenfortsatz trägt eine sterile Spelze mit drei sehr langen Grannen und über diese Spelze hinaus zahlreiche lange Grannen.

Bei Arten von *Bouteloua* kommt also auch der Fall vor, daß die ganzen Partialblütenstände wie bei *Pringleochloa* ♀ abfallen; bei *Opizia*, wo die ♀ Ährchen einzeln stehen, fallen sie gleichfalls ganz mit den Hüllspelzen ab. Bei *Pringleochloa*, wo die ♂ und ♀ Ährchen in ihrer Form scharf geschieden sind, erinnern die Rudimente der Staubblätter und Ovarien noch an die ⚥ Formen von *Bouteloua*; bei *Opizia* ist eine strenge Diöcie ohne Rudimente des anderen Geschlechtes in den Blüten erreicht.

In die Nähe von *Bouteloua* gehört die Gattung *Cathestecum* Presl Rel. Haenk. 294 (*Cathestechum* Benth.), die von Bentham zu den *Zoysieae*, von Hackel zu den *Pappophoreae* gestellt wurde. Die Ährchen stehen bei dieser Gattung in Gruppen von drei; die ganze Gruppe löst sich vom Stiel ab, von dem ein Teil stehen bleibt. Zwei Ährchen dieser Gruppe sind immer steril, klein; das fertile Ährchen wird angegeben als zwei- bis vierblütig; ich habe in mehreren untersuchten Ährchen nur eine Blüte gefunden, die oberen Spelzen waren steril, mehr oder weniger ausgebildet; anscheinend sind die Ährchen auch, zum mindesten häufig, eingeschlechtlich, in den untersuchten Ährchen waren nur Fruchtknoten zu finden.

### 2. Buchloë.

Bei *Buchloë* ist in der Gruppe der Chlorideen die Differenzierung der Geschlechter am stärksten ausgeprägt. *B. dactyloides* wurde von Engelmann als diöcisches Gras beschrieben, nur selten kommen nach dem Autor monöcische Exemplare vor, wie in der Originalabhandlung eines abgebildet ist. Später wurde von Plank die Gattung als monöcisch erkannt[1]). Junge Pflanzen tragen die ♂ und ♀ Ährchen auf verschiedenen Halmen; später treiben die Pflanzen Stolonen, die von einem ♂ oder ♀ Teil der Pflanze ausgehend, immer nur eingeschlechtlich sind. Bewurzeln sich diese Stolonen und werden sie selbständig, so wird dadurch der Anschein der Diöcie hervorgerufen, während in Wahrheit die Pflanze ursprünglich monöcisch ist.

Hitchcock[2]) prüfte durch Kulturversuche diese Angaben und fand sie bestätigt. Vielleicht kommt die Diöcie anderer Gramineengattungen ähnlich zu stande, was durch Kulturen festgestellt werden müßte.

Der Blütenstand der männlichen Pflanze besteht bei *Buchloë* (Taf. VI, Fig. 15—16) aus ein bis drei Ähren, über die oberste hinaus ist die Achse gewöhnlich in eine feine Spitze fortgesetzt. Die einzelnen Ährchen stehen an der dünnen Rhachis alle nach einer Seite gewandt abwechselnd in zwei

1) E. N. Plank: *Buchloë dactyloides* Engelm., not a dioecious gras. Bull. Torr. Bot. Cl. XIX. (1892) 303.

2) Bot. Gaz. XX. (1895) 464.

Reihen. Der Stiel der Ährchen ist äußerst kurz und dick. Hüllspelzen sind zwei vorhanden, die erstere kleinere steht stets nach innen, nach der Rhachis zu. Die zweite Hüllspelze ist doppelt so lang als die erste. Die Ährchen sind zweiblütig, ohne Achsenfortsatz; manchmal kommen auch nach ENGELMANN dreiblütige Ährchen vor. Deckspelze und Vorspelze sind gleichlang, häutig, erstere eiförmig, dreinervig, letztere zweinervig, zwischen den Nerven eingefaltet. Die Blüten haben drei Staubblätter und zwei kleine, aber breite Lodiculae. Die Aufblühfolge scheint von oben nach unten zu gehen; die oberen Ährchen sind z. B. alle entleert, während in unteren Ährchen noch in den oberen Blüten die Staubblätter eingeschlossen sind.

Der ♀ Blütenstand und die Ährchen sind vom ♂ äußerst verschieden. Der Blütenstand ist stark zusammengezogen, aus mehreren kurzen achselständigen und einem terminalen Partialblütenstand bestehend. Fig. 1, Taf. VI zeigt z. B. ein Schema des Blütenstandes; in der Achsel des untersten Laubblattes am Bilde steht ein kurzer Sproß; dieser trägt ein spreitenloses adossiertes Vorblatt, dann zwei Blätter mit kurzen Spreiten und wird durch einen Partialblütenstand abgeschlossen, der aus zwei Köpfchen besteht, von denen das untere dem obersten Blatt gegenübersteht; über das obere Köpfchen ist die Achse gewöhnlich in eine kleine Spitze fortgesetzt. In der Achsel des folgenden Laubblattes an der Hauptachse steht ein gleicher Blütensproß. Es folgt das letzte Laubblatt und die Hauptachse wird durch einen Partialblütenstand, der aus zwei Köpfchen besteht, abgeschlossen. Bei diesem Endblütenstand war bemerkenswert, daß das untere Köpfchen dem obersten Laubblatt nicht gegenüberstand.

Der eben beschriebene Fall gibt eine reichere Entwicklung des ♀ Blütenstandes wieder, bei dem die Hauptachse aus der Achsel der Laubblätter kurze blütentragende Seitensprosse entwickelt; der Blütenstand kann jedoch auch bis auf einen am Zweig endständigen Partialblütenstand mit zwei Köpfchen reduziert sein. Fig. 2 zeigt den Fall, daß neben dem Endblütenstand noch aus der Achsel des darunterstehenden Blattes ein verkümmerter Blütensproß entwickelt ist; dieser trägt ein kleines adossiertes Vorblatt, dem ein kleines Blatt folgt, das einen verkümmerten Blütenstand eingeschlossen hält, der sich nicht weiter entwickelt.

Ein einzelnes, kurz gestieltes Köpfchen (Taf. VI, Fig. 4—11) ist aus mehreren Ährchen zusammengesetzt. Die geschlossene, abgerundete Basis des Köpfchens wird von den sehr verhärteten Spelzen der Ährchen gebildet, die an der Basis verwachsen sind und einen gemeinsamen Stiel haben. Das Köpfchen fällt als ganzes ab. Es besteht im gewöhnlichen Falle aus zwei fertilen Ährchen und einem sterilen Ährchenrudiment und zerfällt durch einen tiefen Einschnitt in zwei Hälften. Die untere Hälfte ist aus einem fertilen Ährchen gebildet; dessen erste Hüllspelze ist verhärtet und dreispitzig; sie steht nach innen, nach der Rhachis zu, ist aber ziemlich stark nach außen hin verschoben und zum großen Teil mit der zweiten Hüll-

spelze verwachsen. Die zweite, nach außen zu stehende Hüllspelze ist größer, hart, schließlich knochenartig verhärtet; sie ist 7 mm lang, ausgebaucht, nur am Rande häutig und eingeschlagen; sie geht in drei lange scharfe, an der Basis breite Spitzen aus; die mittlere dieser Spitzen ist die längste, die beiden seitlichen variiren an Länge beträchtlich. Die Deckspelze ist derbhäutig, weißlich, breit eiförmig, an den Rändern eingeschlagen, dreinervig und in drei Spitzen auslaufend; die Nerven treten nur im oberen Teil der Spelze als dicke grüne Streifen hervor. Die Vorspelze ist derbhäutig, zart zweinervig. Die ♀ Blüte hat zwei sehr kleine, breit abgerundete Lodiculae. Die Caryopse ist 2 mm lang, dick, ovoid, an der Spitze kurz geschmälert, fast abgeschnitten, auf der Seite der Deckspelze flach, auf der Seite der Vorspelze gewölbt, wo das Hilum als kleiner schwarzer Fleck hervortritt. Griffel und Narbe haften noch sehr lange an der fast ausgebildeten Frucht.

Nach Engelmann sind drei kleine Staminodien vorhanden; das ist wohl aber nur manchmal der Fall, da ich sie in den von mir untersuchten Blüten nicht finden konnte.

Die obere Hälfte des Köpfchens besteht aus einem sterilen und einem fertilen Ährchen. Das fertile Ährchen ist ebenso wie das eben beschriebene gebaut bis auf die erste Hüllspelze. Diese steht frei, nicht verwachsen nach innen im Zentrum des Köpfchens, ist klein, häutig, einnervig, etwas gewimpert und ist fast 3 mm lang. An der Seite der zweiten Hüllspelze, die das fertile Ährchen mit ihren Rändern umfaßt, liegt noch eine sterile Spelze, die ebenso hart und an der Basis lang mit ihr verwachsen ist und in zwei bis drei Spitzen ausläuft. Sie bildet ohne korrespondierende Spelzen ein rudimentäres Ährchen.

Das verhärtete »Involucrum« des ganzen Köpfchens ist also gebildet aus der ersten und zweiten Hüllspelze des unteren Ährchens, aus der zweiten Hüllspelze des oberen Ährchens zusammen mit der mit ihr verwachsenen sterilen Spelze.

Diese sinngemäße Erklärung des ♀ Blütenstandes von *Buchloë* ist in der Originalbeschreibung von Engelmann in ausführlicher und sehr klarer Weise gegeben worden und durch instruktive Abbildungen erläutert; sie tritt in späteren Beschreibungen nicht deutlich hervor. Durch diese Erklärung kann bei aller Verschiedenheit die typische Übereinstimmung mit dem ♂ Blütenstand und dem Chlorideenblütenstand überhaupt erst nachgewiesen werden. Das Köpfchen entspricht einer Blütenähre des ♂ Blütenstandes. Die ersten Hüllspelzen der Ährchen stehen nach innen zu, die des unteren Ährchens ist etwas nach außen verschoben und mit der zweiten teilweis verwachsen. Über das zweite Ährchen hinaus ist noch ein steriles Ährchen entwickelt. Engelmann beschreibt noch und bildet ab einen Fall, bei dem die Übereinstimmung mit dem Chlorideen-Typus mehr hervortritt, einen Fall, wie ich ihn an meinem Material nicht gesehen habe; es sind

hier im Köpfchen eine größere Anzahl fertiler Ährchen vorhanden, das Köpfchen ist mehr in die Länge gezogen und entwickelt eine kurze Rhachis, an der die Ährchen rechts und links stehen mit den ersten Hüllspelzen nach innen; die erste Hüllspelze des untersten Ährchens ist in gleicher Weise wie sonst ausgebildet. Auch Fälle von noch größerer Reduktion als gewöhnlich kommen vor; so fand ich z. B. ein Köpfchen, dessen untere Hälfte nur aus einer sterilen Spelze bestand und bei dem die erste, kleine Hüllspelze des oberen Ährchens ganz abortiert war.

Die Diskrepanz in der Ausbildung der Ährchen verschiedenen Geschlechts ist somit außerordentlich, auch auf den Blütenstand erstreckt sich der Unterschied; die Seitenzweige der ♂ Pflanzen, die mit einem zweiährigen Blütenstand abschließen, sind verlängert, mit mehreren Blättern, die nach oben zu an Größe abnehmen, so daß die ♂ Ähren aus dem Rasen herausragen, während die ♀ Blütenköpfchen, an stark verkürzten Seitenzweigen stehend, im Rasen bleiben.

Bei *Buchloë* ist die Eingeschlechtlichkeit völlig erreicht (nur manchmal sind Staminodien vorhanden?), die beiden Geschlechter divergieren am weitesten, doch ist die Verwandtschaft mit den Chlorideen unverkennbar; in den ♂ Ährchen ist die zweite Blüte statt des Achsenfortsatzes entwickelt; auch bei *Pringleochloa* stehen die ♀ Ährchen in Köpfchen, die als ganzes abfallen; bei *Buchloë* aber sind die Ährchen einblütig ohne Achsenfortsatz.

Alle Gattungen, mit *Bouteloua*, zeichnen sich dadurch aus, daß die Spelzen (wenigstens der ♀ Ähren) mehrere grannenartige, häufig sehr stark verlängerte Spitzen haben. Diese grannenartige Zuspitzung ist von wirklicher Begrannung (*Andropogon*, *Avena*) zu unterscheiden; die wirkliche, in Fuß und Spitze zerfallende, gedrehte Granne ist einzeln und entspringt meist am Rücken oder zwischen zwei Spitzen der Deckspelze; hier liegt eine grannenartige Zuspitzung vor durch Verlängerung mehrerer Nerven der Spelze, zwischen denen der häutige Blattteil fehlt; zwischen den grannenartigen Spitzen läuft die Spelze in mehrere feine häutige Spitzen aus; es ist diese Ausbildung als ausgezeichnetes Verbreitungsmittel bei den eingeschlechtlichen Gattungen ein Merkmal der ♀ Ährchen. Diese Zuspitzung kehrt in der Gruppe der *Pappophoreae* wieder, die von den betreffenden Chlorideengattungen kaum sicher abgetrennt werden können. Ebenso kehrt diese Ausbildung wieder bei *Aegopogon*, einer Gattung, die mit *Antephora* zusammen zu den *Zoysieae* gestellt, mit dieser Gattung gar keine nähere Verwandtschaft hat, sondern zu den Chlorideengattungen in Beziehungen steht. Die einblütigen ☿ Ährchen stehen in Gruppen zu dreien, die im ganzen abfallen. Die Ährchen haben keinen Achsenfortsatz. Die Nerven der Hüllspelzen und Deckspelzen laufen in grannenartige Spitzen aus, so daß der einzig wesentliche Unterschied in dem Fehlen des Achsenfortsatzes beruht, der auch bei *Buchloë* ♀ fehlt, während bei *Buchloë* ♂ das Ährchen zweiblütig ist. Die ♀ Köpfchen von *Buchloë* gleichen auffallend ☿ Köpf-

chen von *Anthephora*, wenn man von der mehrfachen Zuspitzung der Spelzen bei *Buchloë* absieht. Doch ist ein wesentlicher Unterschied vorhanden; bei *Anthephora* hat das Ährchen drei Hüllspelzen, die innere kleine Spelze, vor der die Deckspelze steht, ist die zweite, die äußere verhärtete die erste. Die Deckspelze fällt bei beiden Gattungen nach innen. Eine wirkliche Verwandtschaft zwischen beiden Gattungen ist nicht anzunehmen. *Antephora* hat Beziehung zu den *Paniceae*, *Buchloë* zu den *Chlorideae*, doch ist bemerkenswert, wie *Buchloë* in der Ausbildung der ♀ Ährchen denselben Weg gegangen ist, wie *Antephora* mit ☿ Ährchen.

## VI. Festuceae.

Als diöcische Gattung der *Festuceae* ist *Gynerium* zu nennen, das von Stapf in die beiden Gattungen *Cortaderia* und *Gynerium* (mit der Art *Gynerium sagittatum*) zerlegt wurde.

Die Unterschiede beider Geschlechter beziehen sich besonders auf den Blütenstand, der bei der ♂ Pflanze offen, ausgebreitet ist, bei der ♀ mehr zusammengezogen, ferner auf die Behaarung; bei der ♂ Pflanze sind die Deckspelzen kahl, bei der ♀ mit weichen, langen Haaren bekleidet. Die ♂ Blüten von *Cortaderia argentea* haben ein Pistillrudiment. Bei *Gynerium sagittatum* ist die Deckspelze des ♂ Ährchens breit lanzettlich, gespitzt, nicht viel länger als die Vorspelze, beim ♀ Ährchen dagegen ist sie in eine lang geschwänzte Spitze ausgezogen, mehrmals länger als die Vorspelze.

Die Gattung *Scleropogon* ist entweder monöcisch oder diöcisch; die beiden Geschlechter unterscheiden sich bei ihr sehr stark. Untersucht wurde *S. Karwinskianus* (Fourn.) Bth.[1]). Die ♀ mehrblütigen Ährchen stehen in einer einfachen Ähre, seltener sind nach der Basis des Blütenstandes zu kurze Zweiglein mit zwei Ährchen entwickelt. Die Hüllspelzen bleiben stehen. Die drei Nerven der Deckspelzen laufen in lange grannenartige Spitzen aus, die bei dieser Art bis über 10 cm lang werden; sie sind im trocknen Zustande zurückgebogen und mehrmals gedreht; zwischen ihnen ist die Spelze mit feinen hyalinen Spitzen versehen; an ihrer Basis haben die Deckspelzen einen spitzen behaarten Callus wie die *Stipa*-Arten. Die Vorspelze ist von der Deckspelze eingeschlossen, ebenso das ziemlich lange Glied der Spindel. Das Ovar ist lang und schmal und läuft in zwei bis zum Grunde getrennte Griffel aus; die Narben sind schwach fiederig und drängen sich lang aus der enggeschlossenen Deckspelze hervor. Lodiculae und Staminodien sind nicht vorhanden. Die Deckspelzen mit ihren langen Grannen und den eingeschlossenen Vorspelzen lösen sich gruppenweise aus den Hüllspelzen los; die Früchte sind so mit äußerst wirksamen Flugapparaten versehen. Die

1) Eine Abbildung und Beschreibung dieser Art findet sich bei Vasey, Grasses of the Southwest II. in U. S. Dep. Agr. Bull. 12. (1891) t. 30. Mir erscheint es allerdings zweifelhaft, ob diese Art die *Lesourdia Karwinskiana* Fourn. ist.

oberen Deckspelzen des Ährchens sind steril und bleiben vereint. Die ♂ Ährchen sind erheblich verschieden, sie bilden eine Ähre an der Rhachis sitzend; sie sind sehr vielblütig und locker mit langen Spindelgliedern. Die Deckspelze ist lanzettlich, einfach gespitzt, die Vorspelze kürzer als die Deckspelze. Die Ährchen öffnen sich weit, so daß beide Spelzen sichtbar auseinander treten, während die ♀ Ährchen geschlossen bleiben und nur die Narben sich lang hervordrängen. Die Blüten haben drei Staubblätter und zwei kleine Lodiculae. Die ♂ und ♀ Ährchen stehen entweder an getrennten Pflanzen oder an getrennten Ästen desselben Stockes; bei einem schlecht entwickelten Exemplar von *Scl. brevifolius* Philippi sah ich an derselben Ähre Übergangsformen zwischen den beiden soweit differenten Formen der beiden Geschlechter. Die Ähre trug vier Ährchen; das unterste war ein schlecht entwickeltes ♀ Ährchen; das dritte war ♀ mit einer Blüte und sonst steril, die Spelzen waren nicht so lang gespitzt wie bei normalen Exemplaren; das zweite und vierte Ährchen war ♂, im oberen Teil mit sterilen Spelzen, die ähnlich denen der ♀ Ährchen in Spitzen ausliefen, die aber nicht so lang wie bei diesen waren.

Sehr wenig unterschieden sind die Geschlechter bei der diöcischen Gattung *Distichlis*[1]).

Das aufgeblühte ♂ Ährchen ist im allgemeinen lockerer, so daß die einzelnen kurzen Spindelglieder zwischen den Deckspelzen sichtbar sind, während die Deckspelzen im ♀ Ährchen dichter dachziegelig sich deckend angeordnet sind. Ferner sind die Spelzen bei den ♂ Ährchen schwächer genervt. Die Nerven der Deck- und Hüllspelzen sind überhaupt bei der Gattung sehr unregelmäßig, in wechselnder Anzahl vorhanden, und auch von sehr verschiedener Länge, entweder ganz getrennt oder ineinander übergehend.

Das ♂ Ährchen von *D. spicata* (L.) Greene ist flach zusammengedrückt, ca. 3 mm breit und besteht gewöhnlich aus sechs bis zehn Blüten. Die beiden Hüllspelzen sind von verschiedener Länge, ca. 2 und 3 mm lang, ein bis drei und vier schwachen Nerven. Die Deckspelze ist eiförmig, $4\frac{1}{2}$ mm lang, der Mittelnerv geht in eine feine Spitze aus, nach unten zu teilt er sich in zwei bis drei dicht neben einander parallel laufende grüne Nerven; Seitennerven sind dann noch vier bis sechs vorhanden, die in wechselnder Entfernung von einander verlaufen und meist im oberen Drittel der Spelze nicht mehr sichtbar sind. Die Vorspelze ist ebenso lang als die Deckspelze, zweikielig, zwischen den Nerven auf dem Rücken konkav, nach innen vorgewölbt. Die Kiele tragen nach außen zu einen schmalen, rauhen Saum. Die beiden Lodiculae sind nach oben zu verbreitert und abgeschnitten. Staubblätter sind drei vorhanden, mit tief eingeschnittenen Antheren. Als

1) Litteratur: In der Rev. Gram. beschreibt Kunth mehrere Arten unter *Poa*; die Analysen der Tafeln sind vorzüglich (t. 81, 82, 144, 181, 182).

Fruchtknotenrudiment ist manchmal ein winziger, undifferenzierter Höcker vorhanden.

Bei den ♀ Ährchen sind die Hüllspelzen kräftiger genervt, 3 und 4 mm lang; auch bei den Deckspelzen treten die Nerven, die gewöhnlich zahlreicher vorhanden sind, kräftiger hervor. Die Vorspelze ist sehr scharf zwischen den beiden Kielen auf der Rückenseite eingedrückt. Die Lodiculae sind von gleicher Gestalt wie bei den ♂ Blüten. Bei allen untersuchten Exemplaren fanden sich drei winzige hyaline Staminodien an der Basis des Ovars, die nur so lang wie dessen dicklicher Fuß sind; sie lassen ein rudimentäres Filament und Anthere unterscheiden.

Bei *Distichlis scoparia* (Kth.) — (Poa Kth.; *Uniola* Nees) —, von welcher Art die ♂ Ährchen noch in der Flora Brasil. als unbekannt angegeben sind, unterscheiden sich die beiden Geschlechter schwach in der gleichen Weise. Die Hüllspelzen sind bei dieser Art länger und schwachnerviger als bei *D. spicata*. Die Staminodien im ♀ Ährchen sind äußerst klein, so lang als der Fuß des Ovars und bestehen fast nur aus den rudimentären Antheren. Die ♂ Ährchen sind auch hier lockerer. Ein deutliches Fruchtknotenrudiment ist nicht zu erkennen.

Einen wirklichen rudimentären Fruchtknoten fand ich nur bei *D. mendocina* Phil. Es ist hier ein weißlicher, zylindrischer Körper, der in zwei feine Spitzen, Griffelrudimente ausläuft; er ist mit den Griffeln nur ca. 1 mm lang. Sonst fand ich nirgends rudimentäre Griffel, das Fruchtknotenrudiment war höchstens ein winziger undifferenzierter Höcker.

Zum Schluß mögen die Angaben von Kunth über die Staminodien und rudimentären Fruchtknoten der von ihm erwähnten Arten zusammengestellt werden:

*Poa scoparia*: staminum rudimenta tria, tuberculiformia, glabra.

*Poa Michauxii* (= *D. spicata*): pistilli rudimentum minutissimum, tuberculiforme.

*Poa prostrata*: pistilli rudimentum nullum.

*Poa thalassica*: rudimentum pistilli minutissimum, subconicum — und: stamina tria, effeta, basi cum stipite ovarii connata, unum anterius, duo lateralia, ovario duplo breviora.

Bei Distichlis sind die beiden Geschlechter nur wenig verschieden, doch immerhin deutlich erkennbar; es ist die einzige Gattung aus dem Formenkreise, der meist aus großen, formenreichen Gattungen besteht, bei der sich die Eingeschlechtlichkeit für die ganze Gattung fixiert hat; bei *Eragrostis reptans* kommt häufig oder vorzugsweise Diöcie zu stande ohne besondere Ausbildung eines Unterschiedes der Geschlechter.

Von ziemlich unsicherer Stellung bei den Festuceae ist *Monanthochloe* Engelmann mit der Art *M. littoralis*. Die beiden Geschlechter sind bei dieser Gattung nicht sehr stark unterschieden. Der wichtigste Charakter der Gattung besteht darin, daß keine eigentlichen Hüllspelzen ausgebildet

werden. An der Spitze der kurzen Zweige stehen die Laubblätter dicht gedrängt, ihre Spreiten sind derb und kurz; der Sproß wird von einem mehrblütigen Ährchen abgeschlossen; die Laubblätter werden nach der Spitze zu etwas kleiner, dann folgt gleich die erste Deckspelze. Das untersuchte ♀ Ährchen trug vier ausgebildete Blüten. Die Deckspelzen erinnern durch ihre zahlreichen starken, grünen Nerven noch an die Laubblätter, doch ist der Unterschied zwischen Scheide und Spreite nicht ausgeprägt. Die Vorspelze ist schmal, an den Nerven scharf eingeklappt und so geschlossen, während sie nach aussen zu an den Nerven ziemlich breit geflügelt ist. In mehreren untersuchten Blüten fand ich am Grunde des Ovars drei sehr kleine häutige Staminodien mit fast unentwickeltem Filament, doch sind diese nicht überall vorhanden. Der Fruchtknoten verläuft in zwei getrennte Griffel. Die Entwicklung von vier ausgebildeten Blüten scheint der seltenere Fall zu sein, meist sind zwei vorhanden, die voll ausgebildet sind, während die unterste Deckspelze steril ist und nur eine unvollkommen ausgebildete Vorspelze hat. Der ♂ Blütenstand ist dem ♀ durchaus ähnlich; die Ährchen unterscheiden sich besonders dadurch, daß die Deckspelzen schwächer genervt sind und daß den Vorspelzen die breiten Flügel fehlen. Lodiculae sind bei beiden Geschlechtern nicht vorhanden.

Die Gattung ist von Engelmann ausführlich beschrieben worden; ich möchte mich auch der Ansicht des Autors anschließen, daß die Gattung einen sehr reduzierten Typus der *Chlorideae* darstellt.

Eine nähere Verwandtschaft von *Monanthochloe* darf man vielleicht zu *Munroa* annehmen. Bei dieser Gattung wird ein Blütenstand von drei mehrblütigen Ährchen von zwei Laubblättern umgeben; die beiden unteren Ährchen stehen an der Rhachis einseitig und die Hüllspelzen schief. Die Ährchen haben zwei Hüllspelzen. Die Charaktere sprechen für eine Verwandtschaft mit den *Chlorideae*, zu denen dann beide Gattungen zu stellen wären.

## VII. Hordeeae.

Eine interessante eingeschlechtliche, nach Scribner diöcische Hordee ist *Jouvea*, über die in neuerer Zeit mehrere Berichte publiziert worden sind. Mir lag nur ein ziemlich spärliches Material von dieser Gattung vor. Bei *Jouvea pilosa* (Presl) Scribner (*Brizopyrum pilosum* Presl) ist der ♂ Blütenstand ährenartig, mit wenigen sitzenden Ährchen. Das Ährchen hat, soweit an dem dürftigen Exemplar zu sehen war, nur eine Hüllspelze, die schmal und ungleichseitig, stumpflich, 3 mm lang ist, mit einem starken, außen rauhen Nerven. Nach Scribner sind 2 Hüllspelzen vorhanden, aber »in old specimens the empty glumes, particularly the first, are rarely present«. Für *J. straminea* gibt Scribner an, daß die Hüllspelzen der ♂ Ährchen oft ganz fehlen, daß öfter eine, seltener zwei vorhanden sind.

Das Ährchen ist 8-blütig, zusammengedrückt; die Rhachis ist verhältnismäßig dick, stielrund, ihre Glieder sind 1 mm lang.

Die Deckspelze ist eiförmig, spitz, 4 mm lang, mit einem starken Mittelnerven und 2 schwach angedeuteten Seitennerven; die Vorspelze ist fast ebensolang, 2-kielig, mit rauhen Kielen. Die beiden Lodiculae sind schmal, 1 mm lang, unregelmäßig eingerissen. Ein Ovarrudement ist nicht aufzufinden. Stb. sind 3 vorhanden, mit $2^1/_2$ mm langen Antheren.

Von *Jouvea pilosa* sah ich kein ♀ Exemplar, wohl aber von der verwandten Art *J. straminea* Scribn.

Die ♀ Ährchen stehen zu wenigen in einer Ähre an einer sehr verdickten, drehrunden Achse, die viel dicker, als die Ährchen selbst ist und über das oberste Ährchen hinaus zugespitzt fortgesetzt ist; die einzelnen Ährchen stellen Ausschnitte aus der dicken Achse dar, in die sie ganz eingesenkt sind, so daß ihre äußere angedrückte Spelze einen Teil der Achsenoberfläche zu bilden scheint.

Die Ähren der ♀ Ährchen stehen zu mehreren an den Enden der Halme, an ihrer Basis von Blattscheiden umgeben, nicht exsert, wie die ♂ Ähren. Als Beispiel sei folgender Fall angeführt: In der Achsel des zweitobersten Laubblattes sitzt ein Sproß, der zwei häutige Vorblätter hat, ein adossiertes und ein zweites diesem fast gegenüberstehendes; der Sproß geht darauf sogleich in die Blütenähre über. Ein gleicher Sproß sitzt in der Achsel des obersten Laubblattes; der Halm endet darauf ohne weitere Hochblätter in einer Blütenähre. Das 2. Vorblatt der Seitensprosse kann auch fehlen, so daß dann nur das adossierte vorhanden ist.

Den ♀ Ährchen fehlen die Hüllspelzen; die von außen sichtbare Spelze, die die Höhlung, in der das Ährchen liegt, völlig zudeckt, ist die Deckspelze; sie ist zu $^1/_3$—$^1/_2$ ihrer Länge mit ihren Rändern mit der Rhachis verwachsen. Der derben Deckspelze gegenüber liegt innen die zarte, schwach 2-kielige Vorspelze; hinter der Vorspelze, also wie diese der Deckspelze gegenüber, steht eine rudimentäre 2. Blüte auf einem kurzen Stiele; sie besitzt nur eine schmale, zusammengerollte Spelze und entwickelt meist ein $\pm$ rudimentäres Gynaeceum, seltener ist sie ganz steril; das Ährchen ist also 2-blütig mit verkümmerter oberer Blüte.

Das Ovar der unteren Blüte steht zwischen Deck- und Vorspelze; der Fruchtknoten, der in den untersuchten Blüten nicht gut entwickelt war, läuft in einen bandförmig verbreiterten Griffel aus, der sich erst später in 2 dicke und kurz abstehend gefiederte Narben teilt, die ziemlich lang aus der Spitze des Ährchens heraustreten. Das ♀ Ährchen hat 2 kleine, sehr schmal lineale verkümmerte Lodiculae (?). Nach Scribner ist die Frucht bei *J. pilosa* stielrund, frei, 6 mm lang; der Griffel entspringt exzentrisch auf einer Seite des Ovars.

Ein einziges Mal fand ich an einem ♀ Ährchen eine Hüllspelze ent-

wickelt als pfriemliches, 1-nerviges, spitzes, 3 mm langes Gebilde, das außen in der Mitte vor der Deckspelze stand.

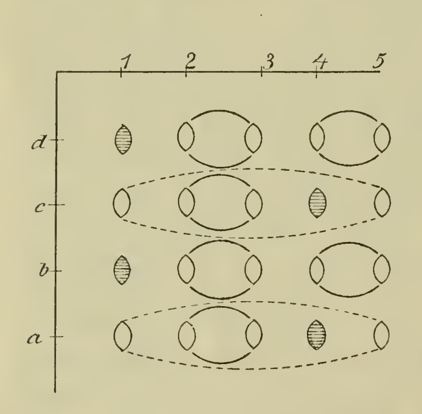
Die Geschichte der Gattung ist kurz folgende: Eine Art, *J. pilosa* wurde in den ♂ Exemplaren zuerst von Presl in den Reliquiae Haenkeanae als *Brizopyrum pilosum* Presl beschrieben. *Jouvea straminea* wurde von Fournier nach ♀ Exemplaren beschrieben; in den »Gramineae mexicanae« S. 68 steht die Gattung unter dem Tribus der »Rottbölliaceae« zusammen mit *Hemarthria*, *Manisuris*, *Tripsacum*, *Euchlaena*, *Zea*. Fournier hält sie für verwandt mit *Monerma*. Genauer beschrieb Scribner die Gattung im Bull. Torr. Bot. Cl. XVII (1890) 225—229 t. 105—106. Die Art, die er vor sich hatte, bestimmte er zweifelhaft als *J. straminea* Fourn.; später (im Bull. Torr. Bot. Cl. XXIII (1896) 141—145 t. 266) stellte er fest, daß diese Art sich von *J. straminea* unterschied und mit *Brizopyrum pilosum* Presl zusammenfiel, so daß es also 2 verwandte Arten gibt: *Jouvea pilosa* (Presl) Scribn. und *J. straminea* Fourn. Die erstere ist auch von Vasey als *Rachidospermum mexicanum* beschrieben worden. Die Synonymie der Gattung ist von Scribner zusammengestellt worden im Bulletin 4 des U. S. Dep. Agric. Div. Agrost. (1897) 11.

In seiner zweiten Veröffentlichung gibt Scribner eine ganz andere Auffassung der ♀ Ähre, als die oben dargestellte; er betrachtet sie nämlich als 2—4-blütiges Ährchen, dessen Hüllspelzen fehlen, und zwar tut er dies, obgleich er selbst den Achsenfortsatz in den einzelnen Ährchen (Ährchen nach der alten Auffassung!) abbildet und beschreibt; dieser Achsenfortsatz, häufig mit einem rudimentären Ovar, läßt doch überhaupt an der Blütenstandnatur der Ähre keinen Zweifel übrig; in einem Falle ließ sich auch eine kleine Hüllspelze nachweisen. Während Scribner S. 142 seine Ansicht des längeren entwickelt, gibt er auf der nächsten Seite folgenden Satz, der dem einigermaßen widerspricht und ziemlich unklar ist: The presence and the position of the second pistil in the cavity containing the female flower certainly suggest the idea that the organ here designated as a spikelet is really a branch bearing two or four 1 to 2-flowerd female spikelets, which are subtended by and enclosed within a single glume or entire and leafless blade-sheath. In der Figurenerklärung heißt die Vorspelze »the prophyllum to the branch, which supports the pistil and a glume which encloses a second but imperfectly formed pistil«. Ovar, Vorspelze und Achsenfortsatz sollen also zu derselben Achse gehören, während doch das Ovar vor der Vorspelze, zwischen dieser und Deckspelze steht, also wenn alles eine Achse darstellen soll, unterhalb des Vorblattes stehen müßte! Das Verhalten ist ganz normal wie vielfach bei Gräsern mit einblütigen Ährchen mit Achsenfortsatz.

Man wird die Gattung nach manchen Merkmalen, besonders der ♀ Pflanze, zu den *Hordeeae* stellen wollen, trotzdem sie wohl zweifellos von den *Festuceae* abzuleiten ist, worauf die männliche Pflanze hinweist. In

dem ♂ Geschlecht tritt der ursprüngliche Charakter mehr hervor; die Pflanze ist ähnlich wie *Brachypodium* ausgebildet, da ein einfacher, ährenartiger Blütenstand mit ganz kurz gestielten Ährchen vorhanden ist. Mit *Brizopyrum* hat sie keine Verwandtschaft, da die Deckspelze schwach 3-nervig ist. Die ♀ Pflanze ist sehr stark unterschieden und stark modifiziert; die ganzen Ährchen fallen mit der dicken Rhachis der Ähre ab, die Ährchen sind eingesenkt, nur 2-blütig, sie öffnen sich nicht und lassen die Narben nur an der Spitze hervortreten. Durch diese Modifikationen in der ♀ Pflanze wird der Unterschied zwischen *Festuceae* und *Hordeeae* ganz verwischt; die Einbettung der Ähre ist auch ein Charakter mehrerer *Andropogoneae*, worauf Fournier Wert legte, als er *Jouvea* mit solchen Gattungen zusammenstellte.

Von sehr unsicherer Stellung bei den *Hordeeae* ist auch die streng monöcische Gattung *Pariana*. Der Blütenstand ist hier eine dichte Ähre, die aus einzelnen, dicht über einander stehenden Wirteln von Ährchen besteht. Jeder Wirtel besteht aus 5 ♂ Ähren, die ein in der Mitte stehendes ♀ Ährchen umgeben. Die Stellung der ♂ Ährchen und ihr Verhältnis zum ♀ Ährchen sind genau regelmäßig. Von den 5 ♂ Ährchen eines Wirtels sind 4 mit ihren Stielen zu 2 Paaren verbunden, das 5. ♂ Ährchen ist frei. Die Wirtel stehen so dicht über einander, daß die einzelnen Glieder 5 Längszeilen an der Ähre bilden. Die freien, nicht zu Paaren verbundenen Ährchen bilden 2 Längsreihen mit Überschlagung je eines Wirtels, da in jedem Wirtel eines vorkommt. Die Figur zeigt 4 übereinander stehende Wirtel von 5 Gliedern (a—d), wobei der Zylinder der Ähre auf eine Ebene aufgerollt ist. Die freien Ährchen sind dunkel schattiert. In Reihe 1 stehen 2 einzelne Ährchen durch je ein paariges getrennt über einander; die paarigen sind mit den gleichen der 5. Reihe zu Paaren verbunden. In Reihe 2 und 3 sind sämtliche Glieder zu Paaren verbunden. In Reihe 4 stehen die einzelnen Ährchen abwechselnd zu Reihe 1, während die anderen Ährchen mit den entsprechenden der Reihe 5 zu Paaren verbunden sind. Von Reihe 5 sind die Ährchen teils mit denen der Reihe 4, teils mit denen der Reihe 1 zu Paaren verbunden. Diese Stellung der Ährchen ist für die ganze Ähre konstant und fand sich genau ebenso bei mehreren untersuchten Arten. Die Achsenglieder, die die einzelnen Wirtel trennen, sind ziemlich dünn, bogig an dem ♀ Mittelährchen anliegend, nach oben zu etwas verbreitert und ein wenig ausgehöhlt.




Die Stellung der ♀ Ährchen, von denen je eines in einem Wirtel steht,

ist gleichfalls konstant. Gehen wir von dem Wirtel b aus, so steht der Kiel der ersten Spelze zwischen den Gliedern des Paares der Reihe 2 und 3, der Kiel der zweiten Spelze zwischen Reihe 1 und 5 (freies Ährchen und nach links anschließendes Glied des Paares). Im Wirtel c steht die erste Spelze zwischen den Gliedern des Paares links vom einzelnen Ährchen, die zweite Spelze zwischen dem einzelnen Ährchen und dem ersten Glied des Paares nach rechts. Das Achsenglied steht dabei an verschiedenen Seiten des Ährchens. Im Wirtel d ist die Stellung wieder wie in b usw.

Der ganze Blütenstand schließt mit einem einzelnen ♀ Ährchen ab, das nicht von ♂ Ährchen umgeben ist. Die einzelnen Ährchen (Taf. VI, Fig. 30—42) sind wie folgt gebaut: An einem ♂ Ährchenpaar sind die verbreiterten Stiele völlig verwachsen. Die Hüllspelzen (je 2) verlaufen mit gleichbreiter Basis in den Stiel, der sich als dünne Rippe markiert und lassen ihn geflügelt erscheinen. Die freien Enden der Hüllspelzen sind nach außen gestellt, in ihrer ganzen Breite transversal zum Achsenglied, lanzettlich, meist etwas ungleichseitig. Döll gibt an, daß die beiden Hüllspelzen der ♂ Ährchen mit der Deck- und Vorspelze dekussiert stehen, was ein Grund für die Verwandtschaft mit den *Hordeeae* abgeben soll. Es ist dies nicht der Fall, vielmehr steht ihre Fläche in derselben Ebene wie Deck- und Vorspelze; beide Hüllspelzen sind mit ihrer Fläche nach außen gewandt. Die Deckspelze ist derbhäutig, breit oval, stumpf, mit 3 starken Nerven; die beiden äußeren verlaufen ziemlich nahe dem Rande und an ihnen sind die Ränder umgeschlagen. Die Vorspelze ist von gleicher Form; die 4 Nerven verlaufen ziemlich äquidistant bis in die Spitze; oder aber die beiden Mittelnerven sind näher aneinander gerückt und stärker hervortretend, so daß sie den beiden Nerven der Vorspelzen bei anderen Gräsern entsprechen.

Das ♂ Ährchen hat 3 Lodiculae von unregelmäßig breit keilförmiger oder ovaler Gestalt; das hintenstehende Schüppchen ist breiter als die beiden vorderen. In einer Anzahl von Blüten wurde die Zahl der Staubgefäße untersucht bei noch geschlossenen Blüten. In 8 Blüten wurden 5mal 18 Stb. gefunden, einmal 21, einmal 15 Stb., einmal 16 Stb., also stets ein vielfaches von 3 mit einer Ausnahme, wo vielleicht eine Spaltung vorliegt. An den entwickelten Blüten konnten aber einzelne Wirtel von Stb. nicht unterschieden werden, da sie zu dicht gedrängt standen. Die Staubfäden sind manchmal zu 2 oder 3 verwachsen, während die Antheren frei bleiben. Diese sind schmal, an der Basis lang pfeilförmig eingeschnitten.

Das ♀ Ährchen hat gleichfalls 4 Spelzen; die beiden Hüllspelzen sind häutig, farblos, länger als die Deckspelze. Sie sind eiförmig-lanzettlich, langsam nach der Spitze zu verschmälert, besonders im unteren Teile ziemlich stark kahnförmig ausgehöhlt, 1-nervig und am Nerv gekielt. Die Deckspelze ist pergamentartig-lederig, rundlich oval, sehr breit, stumpflich, kahnförmig hohl, um die Vorspelze herumgeschlagen, mit 3 zarten Nerven. Die Vorspelze

ist von ähnlicher Gestalt und Konsistenz, etwas schmaler, mit 2 sehr feinen Nerven. Nach vorn, der Vorspelze gegenüber, stehen 2 große Lodiculae, über 1 mm lang, oben gerundet und schwach gewimpert, nach hinten zu steht ein drittes, noch breiteres Schüppchen. Im mittleren Teil sind die Lodiculae zart genervt.

Das Ovar ist flaschenförmig, auf der einen Seite etwas ausgebaucht, mit langgestrecktem, schmalem Hilum; an der Spitze ist es kurz zweilippig, mit 2 kurzen, bis zur Basis getrennten Griffeln; die Griffel sind sehr eigentümlich ausgebildet, sie verbreitern sich in zarte hyaline Flächen, die unregelmäßig gewimpert und eingerissen die Narben darstellen.

Theoretisch wichtig ist eine Beobachtung von Göbel[1]), daß nämlich in der ♀ Blüte 6 sehr kleine Staminodien vorhanden sind. Von dieser Zahl kommt meist ein Vielfaches als Anzahl der Stb. in den ♂ Ährchen vor. In den von mir untersuchten entwickelten Blüten konnte ich Staminodien nirgends finden.

Die erste ausführlichere Beschreibung der Arten gab Nees in der Agrostologia brasiliensis. Er gibt nur 2 Lodiculae an und die Zahl der Stb. von 18—40; so viele kommen wohl niemals vor. In der Flora brasiliensis II. 2. 331—332 wird eine Gattungsdiagnose gegeben, die in mehreren Punkten auffällig ist. In den ♂ Ährchen sollen die Hüllspelzen zu den beiden folgenden dekussiert stehen: glumas laterales esse, cum valvulis decussatas nonnunquam optime cognoscitur. Die Zahl der Stb. wird auf 20—40 angegeben; die Zahl der Lodiculae in den ♂ und ♀ Ähren auf 5.

Döll ist davon überzeugt, daß der Wirtel der Ährchen aus zwei Triaden von Ährchen besteht (das ♀ mitgerechnet), die alternieren, wobei die ♀ Ährchen Seitenzweiglein darstellen.

Nees stellt *Pariana*, ein genus »omnium graminum maxime admirandum« zu den *Paniceae*, ebenso wie Döll, Bentham zu den *Maydeae*. In den Nat. Pflzfam. wird die Gattung bei den *Hordeeae* aufgeführt; schon Döll weist übrigens darauf hin, daß sie sich in manchen Merkmalen an diese Gruppe annähert. Als solche Merkmale sind besonders die Gliederung der Rhachis, die wirtelartige Stellung der Ähren und die Stellung der Hüllspelzen der ♂ Ähren angegeben worden. Die Stellung der letzteren entspricht aber nicht der Gattung *Hordeum*, die ♂ Ähren sind gestielt; ferner unterscheidet der Bau der Ährchen, die Zahl der Staubblätter und der Lodiculae *Pariana* von allen *Hordeeae*, so daß die Gattung in dieser Gruppe zum mindesten eine sehr gesonderte Stellung einnimmt, wenn man es nicht vorzieht, auf sie eine eigene Unterfamilie zu begründen.

---

1) Ein Beitrag zur Morphologie der Gräser II. Pariana in Flora 81 (1895), 24—28.

## Zusammenhängende Betrachtung der eingeschlechtlichen Gattungen.

Im vorstehenden Abschnitt wurde die Ährchenmorphologie der Gattungen betrachtet, bei denen die Ährchen eingeschlechtlich geworden sind und zwar nur derjenigen, bei denen alle Ährchen eingeschlechtlich sind, nicht noch neben eingeschlechtlichen hermaphrodite existieren, wie es vielfach bei den Gramineen der Fall ist. Solche Formen sind theoretisch auch von hermaphroditen abzuleiten. Überall bei den Gramineen ist die Neigung vorhanden, eingeschlechtliche Ährchen auszubilden, und zwar wird durchgängig zuerst das ♀ Geschlecht unterdrückt, die eingeschlechtlichen Ährchen, die sich neben den hermaphroditen finden, sind immer ♂. Eine Gruppe, bei der sich die Formen mit sämtlich ☿ Ährchen in solche mit ♂ oder sterilen und hermaphroditen Ährchen spalten, sind die *Andropogoneae*. Für diese Unterfamilie mögen die wohlbegründeten Entwicklungsreihen, wie sie Hackel in seiner Monographie gibt, ganz kurz reproduziert werden: Die älteste Gruppe, die sich an die *Tristegineae*, eine vermutlich sehr alte Gruppe, am nächsten anschließt, zeichnet sich durch gleichartige sitzende und gestielte (primäre) Ährchen aus (*Miscanthus* — *Pollinia*). Eine Entwicklungsreihe geht von *Pollinia* zu *Ischaemum*. Eine Anzahl von Arten dieser Gattung hat noch homogame Ährchen, doch ist die erste Spelze beider Ährchen stets verschieden. Das sitzende Ährchen hat zwei Blüten, deren untere meist ♂ ist. In der Gruppe ist eine Tendenz zur Reduktion der gestielten Ährchen vorhanden, ferner eine Tendenz zur Verdickung der Rhachisglieder. Die gestielten Ährchen werden bis auf sterile Stiele reduziert. Die Entwicklungsreihe geht weiter zu den *Rottboellieae*, bei denen die verdickten Rhachisglieder einen Hohlraum zur Aufnahme des Ährchen ausbilden. Innerhalb der Gruppe der *Rottboellieae* bezieht sich die Fortentwicklung auf Verlust der ♂ Blüten im sitzenden Ährchen, auf Anwachsen des Stieles der Primärährchen an die Rhachisglieder, endlich auf Differenzierung des Primärährchens. Einzelne *Rottboellieae* haben noch ☿ gestielte Ährchen, bei anderen sind sie steril.

Eine andere Entwicklungsreihe geht von *Pollinia* aus zu den *Euandropogoneae*. »Um aus einer *Pollinia* einen *Andropogon* entstehen zu lassen, dazu war nur nöthig, daß die Primärae. unfruchtbar (♂ oder geschlechtslos) wurden.«

Mit dem Fruchtknoten abortiert in den Ährchen auch die Granne, die bei *Pollinia* bei beiden Ährchen vorhanden ist.

Die Tendenz zur Reduktion des gestielten Ährchens ist auch bei den *Euandropogoneae* vorhanden; bei § *Sorghum* ist sie am meisten ausgeprägt.

Die Hauptentwicklungstendenzen in den Reihen sind der Übergang von einer ausgebreiteten Rispe zu einer stark zusammengezogenen, von einer Gleichheit des Primär- und Sekundärährchens zu ihrer Verschiedenheit,

von der Zweigeschlechtlichkeit in den gestielten Ährchen zur Eingeschlechtlichkeit und zur völligen Sterilität. Alle Ausbildungsweisen sind durch Übergänge verbunden; es sollte hier nur gezeigt werden, daß die Ausbildung der Eingeschlechtlichkeit mit der sonstigen Differenzierung und fortschreitenden Entwicklung zusammenfällt. Zu einer völligen Trennung der Geschlechter führt die Entwicklung bei den Andropogoneen aber nicht, neben ♂ sind immer noch ☿ Ährchen auf derselben Pflanze vorhanden.

Einige andere Fälle von Ausbildung von Eingeschlechtlichkeit im selben Sinne wie bei den Andropogoneen sollen nur kurz gestreift werden; es herrscht in dieser Beziehung bei den Gramineen eine große Mannigfaltigkeit; bei vielen Gattungen wird in einzelnen Blüten oder Ährchen das ♀ Geschlecht unterdrückt oder einzelne Ährchen werden steril.

Bei *Trichopteryx* und *Tristachya* ist das Ährchen zweiblütig, die untere Blüte ist ♂, die obere ☿. Mit dem Ovar fehlt der unteren Blüte die Granne der Deckspelze, die als Verbreitungsmittel der Frucht anzusehen ist; bei *Danthonia* mit lauter ☿ Blüten sind alle Deckspelzen begrannt. Ganz dasselbe Verhältnis zwischen ♂ und ☿ Blüten betreffs der Granne liegt bei *Arundinella* vor.

Bei den *Paniceae* fehlt ausnahmslos die Granne der Deckspelze. Das Ährchen der *Paniceae* ist von einem zweiblütigen abzuleiten, bei dem in den meisten Fällen die untere Blüte völlig abortiert; nur das Deckblatt der unteren Blüte bleibt erhalten, die dritte Hüllspelze des Ährchens. Diese dritte Hüllspelze ist in Form und Konsistenz von den beiden ersten nicht verschieden. In vielen Fällen wird sie aber wirklich zur Deckspelze einer unteren Blüte, indem sie in ihrer Achsel eine Vorspelze und eine ♂ Blüte entwickelt; ihre Konsistenz ändert sich hierdurch nicht, sie bleibt wie die beiden ersten Hüllspelzen zarter als Deckspelze und Vorspelze. Die Gattung *Isachne* ist von den *Paniceae* die einzige, die im Ährchen zwei ☿ Blüten ausbildet und hier werden Deckspelzen und Vorspelzen beider Blüten verhärtet, also auch die dritte Hüllspelze der anderen *Paniceae*, da beide Blüten Samen erzeugen.

Bei *Eragrostis*-Arten sind häufig, aber unregelmäßig, ganze Pflanzen eingeschlechtlich.

Bei anderen Gattungen sind die oberen Deckspelzen der Ährchen ganz steril und sogar bis auf die Grannen reduziert und dienen so als Verbreitungsmittel (z. B. *Chloris*, *Bouteloua*); ähnliches kommt bei *Lamarckia* vor, wo die ☿ Ährchen von sterilen umgeben sind; bei *Hordeum* sind gleichfalls die seitlichen Ährchen häufig steril. Bei *Phragmites* ist die unterste Blüte im Ährchen ♂, die anderen sind ☿.

Wenn in den hier erwähnten Fällen bei einzelnen Ährchen Eingeschlechtlichkeit oder Sterilität eintritt, so wird immer zuerst das ♀ Geschlecht unterdrückt; in den verschiedenen Gruppen finden sich häufig ♂

Ährchen neben ☿ Ährchen und von ihnen findet dann der Übergang zu den ganz sterilen Ährchen statt. Ferner ist bemerkenswert, daß alle die großen, formenreichen Gramineengattungen, die uns am besten den normalen Typus der Gramineenblüte darzustellen scheinen, *Poa*, *Eragrostis*, *Festuca*, *Agrostis*, *Arundinaria* usw. gewöhnlich ☿ Ährchen haben. Die wirklich eingeschlechtlichen Gattungen, monöcische und diöcische, sind alle artenarm, mehrfach monotypisch oder mit wenigen Arten (*Jouvea*, *Buchloë*, *Pringleochloa*, *Opizia* usw.). Eine etwas größere Anzahl von Arten, ca. 20, hat z. B. *Olyra*. Dann sind die eingeschlechtlichen Gräser diejenigen, deren eigentümlich modifizierte Ährchen sich am weitesten vom Typus der Gramineenährchen entfernen.

Die eingeschlechtlichen Gramineengattungen sind von hermaphroditen abzuleiten; fast immer sind auch bei den Formen, bei denen die Geschlechter am weitesten divergieren, Rudimente des anderen Geschlechtes in den Ährchen aufzufinden, zum mindesten Staminodien in den ♀ Ähren. Bei *Polytoca* fehlen sie, während sie sich bei dem verwandten *Tripsacum* finden; ebenso fehlen sie bei *Jouvea*. Dagegen sind bei *Pringleochloa* z. B., wo beide Geschlechter weit divergieren, in den ♀ Ährchen kleine Staminodien vorhanden und in den ♂ Ährchen kann der Fruchtknoten fast bis zur normalen Größe ausgebildet sein. Das letztere ist der seltenere Fall, viel häufiger finden sich nur in den ♀ Blüten Staminodien verschiedener Größe. Die Tatsache ist von theoretischer Bedeutung, man kann bei den Gramineen vom ☿ Typus ausgehen und die mit der eintretenden Eingeschlechtlichkeit zusammenhängende Divergenz in wechselnder Ausbildung verfolgen, die häufig ebenso stark ist, wie bei Familien mit monöcischen oder diöcischen Gattungen, in denen die Geschlechter streng geschieden sind und keine Andeutung des anderen Geschlechtes zeigen. Bei den Gramineen kann man die verschiedensten Stufen der Ausbildung verfolgen.

Wenn man also bei den Gramineen von ursprünglich ☿ Formen ausgehen muß, so sind die Verschiedenheiten der beiden Geschlechter nicht als ursprüngliche Merkmale zu betrachten, sondern es erhebt sich die Frage, welche Bedeutung hat die Eingeschlechtlichkeit und die damit zusammenhängende Divergenz der Formen für die betreffende Gattung oder Art, welchen Nutzen bringt sie ihr. Eine solche Frage läßt sich nach dem vorliegenden Material beantworten, auf andere dagegen, warum z. B. die Eingeschlechtlichkeit nur bei einer kleinen Anzahl von Gattungen eintritt und bei den großen artenreichen Gattungen die Ährchen meist ☿ sind, wird man die Antwort schuldig bleiben.

Die Bedeutung der Divergenz der Geschlechter wird verständlich, wenn sie für die ♂ Ährchen in der Erleichterung der Ausstreuung des Pollens gesucht wird, für das ♀ Ährchen im Schutz des Samens und der Ausbildung von Verbreitungseinrichtungen.

Für die Unterscheidung der Geschlechter kommt zunächst der Blütenstand in Betracht.

Bei diöcischen Formen und monöcischen mit getrennten Halmen ist der Blütenstand bei ♂ Pflanzen ausgebreiteter und lockerer (*Gynerium*, *Cortaderia*) oder mehr aus dem Rasen herausgehoben, als der der ♀ Pflanzen, z. B. bei *Buchloë*.

Sind die Blütenstände in verschiedenen Regionen ♂ oder ♀, so ist der obere Teil gewöhnlich ♂, was auf Befruchtung an derselben Pflanze schließen läßt (z. *Maydeae*). Eine Ausnahme macht *Zizania*, wo der obere Teil des Blütenstandes ♀ ist; auch hier ist der ♂ Teil des Blütenstandes lockerer.

Diese Unterschiede weisen darauf hin, daß die ♂ Blütenstände der Ausstreuung des Pollens durch den Wind mehr angepaßt sind.

Fernere Unterschiede zwischen den Geschlechtern beziehen sich auf das Zerfallen des ♂ und ♀ Blütenstandes, auf das Loslösen oder Zerfallen der Ährchen. Diese Merkmale liefern bekanntlich bei den Gramineen systematisch wichtige Charaktere, die in der Einteilung der Familie benutzt werden. In ihnen herrschen bei den Geschlechtern große Divergenzen.

Den Gattungen *Jouvea* und *Spinifex*, die ganz getrennten Unterfamilien angehören, ist der Unterschied gemeinsam, daß bei den ♀ Pflanzen eine ganze Blütenstandsrhachis mit Ährchen abfällt, bei den ♂ dagegen bei *Spinifex* die Ährchen einzeln abfallen, während die Rhachis stehen bleibt, während bei *Jouvea* ♂ auch die Rhachis des Ährchens stehen bleibt. Bei der Beschreibung von *Spinifex* (s. o.) ist schon auf den Vorteil hingewiesen, den diese Einrichtung der Verbreitung der Frucht gewährt. Bei *Jouvea* hängen die Unterschiede im ganzen Blütenstande mit diesem Abgliederungsmodus zusammen, worüber die Beschreibung zu vergleichen ist.

Bei *Scleropogon* bleiben bei beiden Geschlechtern die Hüllspelzen stehen, doch zerfallen die ♀ Ährchen nicht, sondern bleiben in Gruppen durch die langen Grannen verbunden, auch ist der ganze obere Teil des Blütenstandes steril, fällt im ganzen ab und ist durch die Grannen mit den fruchtbaren Ährchen verbunden. So wird der Verbreitung der Frucht ein großer Vorschub geleistet.

In der Gruppe der eingeschlechtlichen Chlorideen ist der Unterschied im Zerfallen des Blütenstandes sehr bemerkenswert; die ♀ Ährchen fallen entweder einzeln vollständig ab (*Opizia*) oder in Gruppen mit gemeinsamem Stiel (*Pringleochloa*, *Buchloë*). Die ♂ Ährchen von *Opizia* vertrocknen nach Ausfall der Staubblätter; die einzelnen Ährchen bleiben an der Rhachis stehen, aber die ganze einseitige einzelne Ähre gliedert sich nach dem Abblühen vom Blütenstand ab; bei *Buchloë* vertrocknen die Ahrchen nach der Blüte und fallen auseinander und von der Rhachis ab; die Hüllspelzen bleiben bis zuletzt stehen.

Bei den Maydeen ist die Rhachis des ♀ Teiles des Blütenstandes im

ausgeprägtesten Maße gegliedert; die einzelnen Glieder fallen mit den Ährchen zusammen ab; sie machen bei *Tripsacum* den größten Teil der abfallenden Scheinfrucht aus; im ♂ Teil ist die Rhachis schwächer und wird bei *Tripsacum* nach der Spitze des Blütenstandes zu sehr dünn; die ♂ Ähren vertrocknen, im oberen Teil des Blütenstandes fallen sie meist von der hier kontinuierlichen dünnen Rhachis ab, in der unteren Partie des ♂ Teiles des Blütenstandes gliedert sich das ♂ Ährchenpaar mit einem Rhachisglied ab, oder mehrere Glieder bleiben zusammen.

Alles in allem läßt sich erkennen, daß bei dem ♂ Blütenstand und den Ährchen nach der Blüte der Modus des Zerfallens für die Art ohne Bedeutung und gleichgültig ist, daher meist mehr dem Typus in der Gruppe entspricht, daß bei dem ♀ Blütenstand und Ährchen dagegen die Art des Zerfallens für Verbreitung und Schutz der Frucht von großer Wichtigkeit ist und daher mannigfache Modifikation erfahren hat.

Wie die Zahl der Ährchen im ♂ Blütenstand im allgemeinen größer ist als im ♀, so ist auch die Zahl der Blüten im ♂ Ährchen größer als im ♀. Die ♂ Ährchen sind zweiblütig und die ♀ einblütig bei den Gattungen *Polytoca*, *Tripsacum*, *Spinifex*, *Buchloë*. Bei *Scleropogon* hat das ♂ Ährchen mehr Blüten, bei *Jouvea* sind die ♂ Ährchen ca. achtblütig, die ♀ einblütig mit rudimentärer zweiter Blüte.

Die wichtigsten Unterschiede der beiden Geschlechter sind in den Spelzen ausgeprägt; es liegt dies in der Natur der Sache, denn die Rolle des ♂ Ährchens ist nach der Blüte ausgespielt, im ♀ Ährchen beginnen erst dann die wichtigsten Funktionen der Spelzen, der Verbreitung und des Schutzes der Frucht. Die Frucht der Gramineen entbehrt besonderer Schutz- und Verbreitungsmittel, beide Funktionen müssen also von den Spelzen übernommen werden; diese bedeutendsten Unterschiede beider Geschlechter, in denen die verschiedenartige Funktion und deren Einwirkung auf die Ausbildung am deutlichsten zu erkennen ist, fallen also aus dem Rahmen der Blüte heraus, sind schon Geschlechtsdifferenzen sekundärer Natur.

Zunächst seien die Unterschiede in der Begrannung oder grannenartigen Zuspitzung der Spelzen hervorgehoben. Diese ist bei vielen Gattungen ein gutes Verbreitungsmittel; wo dieser Zweck fehlt, geht die Granne verloren, wie in der unteren ♂ Blüte bei *Trichopteryx*. Am auffälligsten ist die Differenz bei *Scleropogon*; die Grannenspitzen der Deckspelzen sind beim ♀ Ährchen bis über 10 cm lang, im trocknen Zustand mehrmals gedreht, sie bewirken ein Ablösen der Deckspelzen mit den Früchten in Gruppen; die Deckspelzen der ♂ Ährchen sind völlig unbegrannt.

Derselbe Unterschied tritt bei den eingeschlechtlichen Chlorideen hervor; die Spelzen der ♂ Ährchen sind bei *Buchloë*, *Opizia*, *Pringleochloa* unbegrannt. Beim ♀ Ährchen geht bei *Opizia* die Deckspelze in grannenförmige Spitzen aus, die sie mehrmals an Länge übertreffen; daneben ist auch der Achsenfortsatz grannenförmig gespitzt; das gleiche gilt für *Prin-*

*gleochloa*; der Achsenfortsatz hat hier noch zahlreichere Spitzen. Bei *Buchloë* sind die Spelzen der ♀ Ährchen auch mit kürzeren Spitzen versehen, doch tendiert hier die Ausbildung des ♀ Partialblütenstandes in seinem Unterschied vom ♂ nach einer anderen Richtung. Genauer sind die Unterschiede bei der Beschreibung der einzelnen Gattungen angegeben. Eine andere Differenz ist der Mangel der Behaarung der Spelzen bei den ♂ Ährchen. Bei *Gynerium* sind die Spelzen der ♀ Ährchen mit langen, weichen Haaren bekleidet, die der ♂ Ährchen kahl.

Die Härte der Spelzen ist im allgemeinen bei den ♀ Ährchen viel größer, bei mehreren Gattungen sind sie um die Frucht geschlossen von knochenharter Konsistenz, besonders bei den Maydeen. Hier bleibt auch das Rhachisglied mit dem Ährchen bei der Abgliederung verbunden; bei *Tripsacum* ist das Internodium breiter als das Ährchen, das in einer Höhlung desselben liegt, die es gerade ausfüllt. Die Spelzen der ♂ Ährchen dagegen trocknen zusammen, ohne härter zu werden. Derselbe Unterschied findet sich auch in anderen Gruppen, so bei *Buchloë*, wo die Spelzen des ♀ Ährchens gleichfalls sehr hart werden und mehrere Ährchen eine gemeinsame harte Basis ausbilden; die Spelzen des ♂ Ährchens sind häutig und vertrocknen; ferner bei *Jouvea*, wo die harte äußere Spelze in ihrer Konsistenz der kräftigen Ährenachse gleich ist.

Durch die Härte der Spelzen und das häufige Übergreifen der ersten Spelze wird es bedingt, daß die ♀ Ährchen sich häufig nicht öffnen und nur die fadenförmigen Griffel oder Narben an der Spitze heraustreten lassen. Die ♂ Ährchen öffnen sich dagegen weit und lassen die Stb. hervortreten. Das beste Beispiel dafür ist *Jouvea*; das ♂ Ährchen entspricht in dieser Beziehung dem gewöhnlichen Festuceen-Typus; das ♀ Ährchen dagegen ist der Ährenachse eingesenkt, die erste Spelze der Achse angepreßt und sogar zum Teil mit ihr verwachsen, so daß sie nicht von der Achse zurücktreten kann; die Narben treten aus der Spitze des Ährchens wie aus einem Schlauch hervor. Ähnlich bleiben die hartbespelzten ♀ Ährchen der Maydeen geschlossen.

Das Auseinandertreten der Spelzen wird durch das Anschwellen der Lodiculae bedingt; ob hierin bei ♂ und ♀ Ährchen ein Unterschied herrscht, läßt sich bei getrocknetem Material nicht feststellen. Wohl aber sind Unterschiede im Vorkommen der Lodiculae vorhanden; die ♂ Ähren haben bei allen Gattungen Schüppchen mit Ausnahme von *Hydrochloa* und *Monanthochloe*.

Bei *Hydrochloa* können bei der zarten Konsistenz der Spelzen beim ♀ Ährchen die Narben leicht heraustreten und bei dem ♂ Ährchen kann das Wachstum der 6 Stb. die zarten Spelzen leicht auseinander drängen.

Bei einer Anzahl von Gattungen aber besitzt das ♂ Ährchen Lodiculae, das ♀ nicht; diese sind *Polytoca*, *Tripsacum*, *Scleropogon*, *Opizia*; bei *Jouvea* sind die Lodiculae im ♀ Ährchen sehr verkümmert oder fehlen

ganz. Die Bedeutung der Lodiculae zeigt sich bei diesen Gattungen am besten, da sie bei den ♀ Ährchen, deren harte Spelzen nicht auseinander treten, ihre Funktion verlieren und verkümmern und abortieren.

Aber auch bei denjenigen Gattungen, bei denen im trocknen Zustand die Schüppchen der ♂ und ♀ Ährchen ziemlich gleich sind, könnten bei frischem Material vielleicht Unterschiede konstatiert werden, so bei *Pariana*, *Distichlis*, *Buchloë*, *Spinifex*.

In der vorstehenden kurzen Übersicht sind nicht alle Unterschiede im einzelnen hervorgehoben worden, sondern nur die wichtigsten von denen, deren Zweckmäßigkeit bei der verschiedenen Funktion der beiden Geschlechter zu erkennen ist. In den verschiedenen Unterfamilien sind die Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern verschieden, immer aber in derselben Weise zweckmäßig. Belege für die Einzelheiten können bei den genaueren Beschreibungen nachgesehen werden, hier kam es nur auf eine kurze Zusammenfassung unter den oben erwähnten Gesichtspunkten an.

Hildebrand hat in einer Arbeit in der Botanischen Zeitung 1872 die Verbreitungsmittel der Gramineenfrüchte zusammengestellt. Selten wird die Frucht ganz frei wie bei *Eragrostis*, meistens fallen entweder Deck- und Vorspelze mit ab, oder Teile der Ährchenspindel, oder ganze Ährchen oder Ährchengruppen.

Die Verbreitungsmittel sind auf den Wind oder auf Tiere eingerichtet oder es sind hygroskopische Verbreitungsmittel vorhanden. Verbreitungsmittel durch den Wind sind besonders Behaarung der Spelzen; hier wird *Gynerium* angeführt, wo aber nur beim ♀ Geschlecht die Behaarung existiert; bei ☿ Gattungen findet sich ähnliches bei *Tricholaena*. Die Ausbildung der grannenartigen Zuspitzung der Spelzen wird für *Pappophorum* usw. erwähnt. Wir fanden dasselbe beim ♀ Geschlecht bei *Pringleochloa* und *Opizia*. Bei *Boissiera* schreibt Hildebrand: »Interessant ist es, daß an den unfruchtbaren oberen Blüten hauptsächlich nur der dem ganzen Ährchen dienende Verbreitungsapparat ausgebildet ist.« Ähnlich ist es bei *Scleropogon* ♀, wo die oberen Ährchen steril sind und sich im ganzen mit einer Gruppe der Deckspelzen der unteren Ährchen ablösen.

Bei den Verbreitungsmitteln durch Tiere wird *Pharus* angeführt, bei welcher Gattung die lang herausragende Deckspelze mit kurzen Haaren bedeckt ist. Diese ist aber nur beim ♀ Geschlecht so ausgebildet. Vielleicht kann man auch bei *Pringleochloa* und besonders bei *Buchloë* ♀ an Verbreitung durch Tiere denken. Bei den hygroskopischen Verbreitungsmitteln geht Hildebrand besonders auf die geknieten Grannen ein, die bei den eingeschlechtlichen Gattungen nicht vorkommen. Es sei betreffs der besonderen Verbreitungsmittel der ♀ Ähren hier nochmals auf *Spinifex* verwiesen.

Um die Zweckmäßigkeit der Unterschiede der beiden Geschlechter zu

zeigen, ist oben nur auf die Gattungen eingegangen worden, bei denen diese Unterschiede stark hervortreten. Es existieren aber auch Gattungen, bei denen die Ährchen sich wenig unterscheiden, außer dadurch, daß die einen Stb., die anderen Fruchtknoten hervorbringen. Hierhin gehört z. B. *Hydrochloa*, und auch bei den anderen Oryzeen sind die Ährchen verschiedenen Geschlechts weniger different als sonst. Die Verteilung der ♂ und ♀ Ährchen auf den Blütenstand ist sehr wechselnd und wenig konsequent; verwandte Gattungen sind hermaphrodit. Vielleicht kann man daraus schließen, daß auch in dieser Gruppe die Neigung der Gramineen zur Eingeschlechtlichkeit befolgt wird, aber diese noch jünger ist und noch nicht bei allen Gattungen erreicht ist. Dasselbe gilt vielleicht für *Distichlis*. Bei *Jouvea* sind die ♂ Ährchen funktionell ebenso gebaut wie bei *Distichlis*, während die ♀ Ährchen so außerordentlich verschieden sind. Die eingeschlechtlichen Gattungen mit ähnlichen Ährchen haben also an dem Vorteil keinen Teil, den die Eingeschlechtlichkeit bietet, daß nämlich die ♂ Ährchen nur für die Erleichterung des Ausstreuens des Pollens gebaut sind, die ♀ für Schutz und Verbreitung der Frucht. Bei ⚥ Ährchen geht die Funktion nach beiden Richtungen, es müssen also Kompromisse im Bau der Ährchen vorhanden sein, die beide Funktionen gleichmäßig begünstigen.

Nachdem bisher auf die Zweckmäßigkeit der Unterschiede der beiden Geschlechter eingegangen war, soll im folgenden der systematische Wert der Unterschiede betrachtet werden. Es läßt sich erkennen, daß die Ausbildung der Verschiedenartigkeit der Geschlechter, besonders der Modifikationen in den ♀ Ährchen mit dem Material rechnet, das in der bestimmten Gruppe vorhanden ist, zu der die Gattungen gehören, womit zusammenhängt, daß die Anpassungen und Weiterbildungen bei anderen ⚥ Gattungen der Gruppe vorkommen. In der Gruppe der Chlorideen ist besonders das Merkmal der Ausbildung grannenartiger Spitzen der Spelzen hervortretend, sowie das Zusammenbleiben der Ährchen beim Abfallen, wodurch der Chlorideentypus modifiziert wird. Die ♂ Pflanze mit ihren gereihten, unbegrannten Ährchen erscheint dem Typus der Chlorideen mehr entsprechend.

Die Art der Ausbildung der ♀ Pflanzen ist ihrer Tendenz nach in der Chlorideengruppe vorhanden, die verschiedenen Formen kehren bei anderen zweigeschlechtlichen Gattungen wieder, so bei *Bouteloua*. Bei *Scleropogon* tritt derselbe Unterschied stark hervor. In der Gruppe der verwandten Gattungen, der Pappophoreen, herrscht die Tendenz, die Deckspelze in drei bis viele Lappen zu zerteilen, wobei diese Lappen selbst grannenförmig gespitzt sind oder die Grannen an ihnen entspringen. Die Zerteilung der Deckspelze in drei Grannenspitzen findet sich auch bei den ⚥ Ährchen von *Triraphis*; die ♂ Ährchen von *Scleropogon* erscheinen dem gegenüber reduziert.

Bei den Maydeen sind alle Gattungen eingeschlechtlich; zum Vergleich

müssen also hier die Andropogoneen herausgezogen werden, mit denen die Maydeen in näherer Verwandtschaft stehen. In der Maydeen-Gruppe ist die Differenzierung der Geschlechter einen ganz anderen Weg gegangen, als bei den bisher erwähnten Gattungen, entsprechend dem gebotenen Material; sie erstreckt sich auf Erreichung einer leichten Gliederung, starke Ausbildung der Spindelglieder, Differenzierung der beiden Ährchen eines Paares, Verhärtung der Spelzen mit starker Ausbildung der ersten Hüllspelze; diese Entwicklungsrichtung kehrt auch bei den Andropogoneen wieder, die oben kurz in dieser Beziehung betrachtet worden sind. Die Gattung *Tripsacum* möge als Beispiel dienen; die Hauptunterschiede der Ährchen beiderlei Geschlechtes sind folgende: die ♀ Ährchen stehen einzeln, die ♂ in Paaren, wobei beide gleich sind, also ist bei den ♀ das zugehörige ♂ völlig abortiert; das ♀ Ährchen steht an einem stark verdickten Rhachisglied, die ♂ Ährchen stehen frei an der breiten, nicht ausgehöhlten Spindel; beim ♀ Ährchen ist die erste Spelze stark verhärtet, beim ♂ nicht; das ♀ Ährchen ist 1-blütig, das ♂ 2-blütig. Man sieht, daß dies alles Unterschiede sind, die bei den Andropogoneen als Entwicklungstendenz in aufsteigender Richtung angegeben werden; bis auf das Fehlen des anderen Geschlechts gleichen die ♂ Ährenpaare ganz denen der primitiven Andropogoneen-Gattungen, die ♀ denen der vorgeschrittenen, allerdings mit ständigem Fehlen der Granne, die aber auch z. B. bei *Rottboellia* nicht ausgebildet ist. Bei *Polytoca* geht das ♂ gestielte Ährchen in Begleitung des ♀ nicht verloren und die Spindelglieder sind nicht so stark verdickt, da die erste Spelze den Schutz der Frucht hauptsächlich übernimmt; sonst sind die Unterschiede der beiden Geschlechter ähnlich.

Zwischen *Phragmites* und *Arundo* besteht der Unterschied, daß bei ersterer Gattung die Deckspelze kahl ist, bei letzterer lang behaart; derselbe Unterschied gilt für die ♂ und ♀ Ährchen von *Gynerium*.

Die Unterschiede, die die Ährchen und Blütenstände beiderlei Geschlechts trennen, kommen als Unterschiede bei verwandten Gattungen vor, sind also keine speziell in der Eingeschlechtlichkeit begründete; die Modifikationen, die besonders beim ♀ Ährchen vorhanden sind, werden durch Mittel erreicht, die auch sonst mannigfach modifiziert in den Gruppen bei ☿ Gattungen ausgebildet werden.

Als Ausnahme hiervon könnte man *Jouvea* betrachten, bei der die Differenz zwischen ♂ und ♀ Ährchen kaum auf den Typus verwandter Gattungen zurückzuführen ist.

Bei *Buchloë* entsteht aus mehreren ♀ Ährchen ein Köpfchen, das dem Ährchenköpfchen von *Antephora* analog gebaut ist, ohne daß eine Verwandtschaft zwischen den Gattungen existiert.

Während einerseits die Zweckmäßigkeit der Unterschiede der Ährchen verschiedenen Geschlechtes hervorzuheben war, läßt sich ebenso leicht zeigen, daß die Unterschiede so groß sind, wie diejenigen, die sonst bei

den Gramineen als systematisch wichtig verwertet werden. Betrachtet man die Merkmale, auf die bei der Einteilung der Gramineen Wert gelegt wird, die mehr oder weniger weite Verwandtschaft begründen sollen, so ist zunächst zu sagen, daß im Blütenstand im allgemeinen kein Einteilungsprinzip für größere Gruppen oder Gattungen liegt, bei *Panicum* oder *Eragrostis* z. B. haben wir die verschiedenartigsten Blütenstände. Systematisch wichtig ist besonders der Modus des Abfallens, resp. Auseinanderfallens der Ährchen, das einzelne oder paarweise Auftreten der Ährchen, die Anzahl der Blüten im Ährchen, die Form der Rhachis, die Form und Härte der Spelzen, die Anzahl der Staubblätter usw.; Lodiculae und Fruchtknoten sind systematisch noch nicht so benutzt, als sie verdienten.

Die Einteilung der großen Gruppen nach scharf unterscheidenden Merkmalen ist schwierig und problematisch; einzelne große Verwandtschaftskreise sind wohl zu erkennen, doch ist es kaum möglich, sie durch ausnahmlos durchgehende Merkmale zu trennen. Die Gattungen sind auch häufig genug in künstliche Gruppen vereinigt worden, wie sie auch z. B. die Unterfamilie der *Zoysieae* im Benthamschen Sinne ist, die aus heterogenen Elementen zusammengesetzt ist.

Bentham benutzt die Tatsache, daß die Ährchen entweder ganz abfallen oder aus den Hüllspelzen herausfallen, zur Haupteinteilung; dieses Merkmal, das wohl meist für die Pflanze bedeutungslos ist, ist von größter Konstanz, wie vielfach solche nebensächlichen Merkmale; es erleidet aber sofort eine Ausnahme, wo ein entgegenstehendes Merkmal für die Pflanze von Bedeutung ist; so fallen bei den ♂ ♀ *Chlorideae* die ♀ Ährchen einzeln mit den Hüllspelzen oder in Gruppen von mehreren ab.

Die eingeschlechtlichen Gramineen-Gattungen sind im allgemeinen wohl an bestimmte Gruppen deutlich anzuschließen, wenn sie auch eine mehr oder weniger gesonderte Stellung einnehmen; meistens gibt das ♂ Ährchen einen besseren Aufschluß über die Verwandtschaftsverhältnisse als das ♀, das mannigfacher modifiziert ist.

Der systematische Wert, der sonst bei ☿ Gattungen den Unterschieden gegeben wird, die bei den eingeschlechtlichen Gattungen als Differenzen zwischen den Blütenständen und Ährchen verschiedenen Geschlechtes auftreten, ist ein bedeutender. Oben ist das Beispiel von *Tripsacum* angeführt worden; alle Merkmale sind so unterschieden, daß man die beiden Formen, wenn sie ☿ und getrennte Pflanzen wären, an den Anfang und an das Ende einer Entwicklungsreihe stellen würde, die derjenigen der *Andropogeneae* entspricht, es sind dieselben Unterschiede.

*Pringleochloa* und *Opizia* haben in Bezug auf die ♂ und ♀ Ähren beide ihre Analoga in verschiedenen Arten von *Bouteloua*. Der ♀ Pflanze von *Buchloë* entspricht keine ☿ Chlorideengattung. Dagegen entspricht der Unterschied der Ausbildung eines »Involucrums« dem Unterschied, der die ☿ *Antephora* von verwandten Gattungen trennt. Bei *Scleropogon*

würden die ♂ und ♀ Pflanzen in verschiedene Gruppen der *Festuceae* gestellt werden; die Stellung in der Nähe von *Triraphis*, die der Gattung im System angewiesen ist, entspricht nur der Ausbildung des ♀ Ährchens, das mehr modifiziert ist als das ♂. Eine ganze Gruppe der *Festuceae* ist im wesentlichen nur durch die Spaltung und grannenartige Spitzung der Deckspelze als gemeinsames Merkmal von den anderen Gruppen unterschieden und dieses Merkmal variiert bei *Scleropogon* nach dem Geschlecht. Auch die anderen Gattungen zeigen in den Ährchen die erheblichen Unterschiede, die sonst bei Gramineen zur Trennung von Gattungen oder Gruppen benutzt werden; und zwar nicht nur einzelne Merkmale, die man zur Aufstellung einer Einteilung benutzt, sondern Gruppen von Merkmalen, durch die man wirkliche Verwandtschaft oder Nichtverwandtschaft feststellen will.

Bei *Jouvea* sind die Differenzen der Pflanzen verschiedenen Geschlechtes solche, daß man die Gattung nach dem ♀ Geschlecht zu den *Hordeeae* stellen, nach dem ♂ aber an die Festuceen anreihen würde.

Die Unterschiede bei den beiden Geschlechtern sind solche, die deren Funktion entsprechen; die Ausbildung weder der ♂ noch der ♀ Ährchen bietet etwas außergewöhnliches; wollte man eine Erklärung dafür verlangen, warum die ♀ Ährchen die Schutz- und Verbreitungseinrichtungen hervorbringen, so könnte man diese Erklärung ebenso gut für die ☿ Gattungen verlangen, die dieselben Einrichtungen haben; die Ausbildung der ♂ und ♀ Ährchen finden wir auch sonst bei Gramineen wieder, außergewöhnlich ist nur, daß diese Verschiedenheiten auf derselben Art als Differenzen des Geschlechtes auftreten. Es erhebt sich dabei die Frage, was das primäre ist, die Eingeschlechtlichkeit oder die Differenzierung der Ährchen. Beim einzelnen Individuum treten die Unterschiede vor der Ausbildung der Geschlechtsorgane hervor; die ♀ Pflanze von *Buchloë* legt ihren Blütenstand anders an als die ♂; aber das Auftreten der Unterschiede im Blütenstand und Ährchen geht mit der Verschiedenheit des Geschlechtes notwendig zusammen, bestimmte Teile der Pflanze oder bestimmte Pflanzen sind immer ♂ oder ♀, sie bringen mit den auftretenden Differenzen immer die entsprechenden Geschlechtsorgane hervor. *Buchloë* ist erst monöcisch, dann bei Trennung der an den Ausläufern entstehenden Individuen wird die Gattung pseudodiöcisch und die getrennten Individuen erzeugen immer nur dasselbe Geschlecht.

Von der Tatsache ausgehend, daß die Gramineen alle ursprünglich hermaphrodit waren, wofür die fast überall auftretenden Rudimente von Staubblättern usw. Zeugnis ablegen, kann man sich das Entstehen der Unterschiede bei den Geschlechtern so deuten, daß ursprünglich nur ☿ Arten vorhanden waren, diese ♂ ♀ wurden und mit eintretender Eingeschlechtlichkeit sich differenzierten; oder aber die Ährchen wurden erst dimorph und dann eingeschlechtlich; die Charaktere der Ährchen entsprechen der Ein-

geschlechtlichkeit, die aber zunächst als physiologische Potenz vorhanden ist. Die Eingeschlechtlichkeit wäre dann eine Folge der Ausbildung der Ährchen. Daß die Eingeschlechtlichkeit das primäre ist, dafür spricht ihr Auftreten ohne besondere Differenzen der Ährchen bei einigen Gattungen (*Hydrochloa*, *Distichlis*); wie man sich den Einfluß der Eingeschlechtlichkeit auf die verschiedenartige Ausbildung der Ährchen vorstellen soll, ist schwer zu sagen; die Differenz ist zwar überall zweckmäßig, doch kann man in der Eingeschlechtlichkeit kaum einen direkten Grund zur Ausbildung der Differenzen sehen.

Jedenfalls existieren diese großen Unterschiede bei einer und derselben Art; es folgt, daß Merkmale der Organisationshöhe von absolutem Werte bei den Gramineen nicht vorhanden sind, daß die Ansicht von der Verwandtschaft der Gattungen bei den Gramineen und ihre Einteilung auf Gruppen von Merkmalen gegründet werden, denen eine absolute Wertigkeit im einzelnen nicht zukommt, da sie bei denselben Arten als Differenzen, die durch das Geschlecht bedingt sind, auftreten. Nägeli hat in seiner »Mechanisch-physiologischen Theorie der Abstammungslehre« den Unterschied zwischen Organisations- und Anpassungsmerkmalen wie folgt gegeben: »Nun zeigen ganz allgemein im Pflanzenreiche die Anpassungsmerkmale, die durch äußere Reizeinflüsse hervorgerufen werden und mit Rücksicht darauf ihre Nützlichkeit erproben, eine geringere Permanenz als die Organisationsmerkmale, welche durch die selbständige Umbildung des Idioplasmas bedingt werden, und welche in Übereinstimmung mit ihrem Ursprung sich den äußeren Verhältnissen gegenüber gleichgiltig verhalten. Die letzteren habe ich früher gegenüber den »durch eine bestimmte Verrichtung bedingten« Erscheinungen als »rein morphologische« bezeichnet und gesagt, daß dieselben, obwohl indifferent, doch konstanter sind als die ersteren, die sich als nützlich erweisen.« Die Unterschiede bei den eingeschlechtlichen Gramineen erweisen sich als nützlich und sind durch eine bestimmte Verrichtung bedingt, nichtsdestoweniger sind sie sehr konstant und sind morphologisch wichtig, indem die Merkmale bei anderen Gattungen konstant auftreten und Gattungen unterscheiden. R. v. Wettstein hat in seinem Vortrage über den Neo-Lamarckismus (1902) den Unterschied folgendermaßen charakterisiert: Wir sehen einerseits Eigenschaften, welche mit Anpassungen an bestimmte Verhältnisse, unter denen der Organismus lebt, direkt nichts zu thun haben, welche insbesondere die Stellung der Organismen in der Stufenleiter der Formen, seine Organisationshöhe charakterisieren, wir nennen sie Organisationsmerkmale; wir beobachten andererseits Eigentümlichkeiten, durch welche sich Organismen derselben Organisationshöhe unterscheiden, und die sich als Anpassungen an bestimmte Faktoren erkennen lassen.« In der Definition sind zwei Merkmale verquickt, die Entstehungsweise der Merkmale und ihre Benutzbarkeit zur systematischen Einteilung; die Organisationshöhe ist ein sehr schwankender Begriff. Bei

den Gramineen sind durch Anpassung an Eingeschlechtlichkeit solche Unterschiede entstanden, die bei anderen ☿ Gramineen Unterschiede in der Organisationshöhe sind. Den Unterschied der Geschlechter kann man nach der weitgefaßten Definition Wettsteins als Anpassung bezeichnen: »Unter direkter Anpassung versteht der Lamarckismus die Fähigkeit der Individuen, unter jeweilig herrschenden Verhältnissen zweckmäßige Veränderungen zu erfahren und die so erworbenen Eigentümlichkeiten zu vererben.« Klebs (Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen [1903] S. 146) will sehr richtig in der Unterscheidung von Organisations- und Anpassungsmerkmalen von der Zweckmäßigkeit absehen: »Auf die Frage nach der größeren oder geringeren Zweckmäßigkeit lege ich kein Gewicht. Wir können nicht wissen, ob nicht gewisse Organisationsmerkmale ais zweckmäßig beurteilt werden können, andererseits ist die Zweckmäßigkeit vieler Anpassungsmerkmale, vieler Reaktionen des Organismus auf äußere Einflüsse hin gar nicht einzusehen.«

Die Untersuchung der eingeschlechtlichen Gramineen hat uns gezeigt, daß in den untersuchten wichtigen Merkmalen ein strikter Unterschied zwischen Organisations- und Anpassungsmerkmalen nicht existiert; es treten durch Eingeschlechtlichkeit bedingt, Merkmale bei den beiden Geschlechtern auf, die bei anderen Gattungen eine bestimmte verschiedene Organisationshöhe ausmachen.

### Die wichtigsten untersuchten Exemplare:

*Spinifex longifolius*: Diels n. 2743, Westaustralien.
*S. hirsutus*: Diels n. 2354, Westaustralien.
*Tripsacum*: mehrere Exemplare wild und kultiviert.
*Polytoca bracteata*: Clarke n. 12018, Ostindien.
*P. macrophylla*: Hellwig n. 45, Neu-Guinea.
*Chionachne barbata*: Hooker F. et Thomson, Ostindien.
*Hydrochloa carolinensis*: Nash n. 2512, Carolina.
*Luziola*, *Zizania*: mehrere Exemplare.
*Leptaspis urceolata*: Rodatz et Klink n. 175, Neu-Guinea.
*Aciachne pulvinata*: Bang n. 1843, Bolivien.
*Opizia stolonifera*: Pringle n. 4566, Palmer n. 42, Mexiko.
*Pringleochloa stolonifera*: Pringle n. 6280, Mexiko.
*Buchloë dactyloides*: Ex. ex Herb. Engelmann, Kansas usw.
*Monanthochloe littoralis*: Gaumer 624, Yucatan.
*Scleropogon*: verschiedene Exemplare.
*Distichlis prostrata* und *D. spicata*: mehrere Exemplare.
*D. mendocina*: Philippi, Mendoza.
*D. scoparia*: Sello, Brasilien, Lorentz n. 246, Argentinien.
*Jouvea straminea*: Palmer 443, Mexiko.
*J. pilosa*: Haenke, Mexiko.
*Pariana*: Ule n. 5307, Amazonas und mehrere andere.

# Erklärung der Tafeln.

## Tafel V.

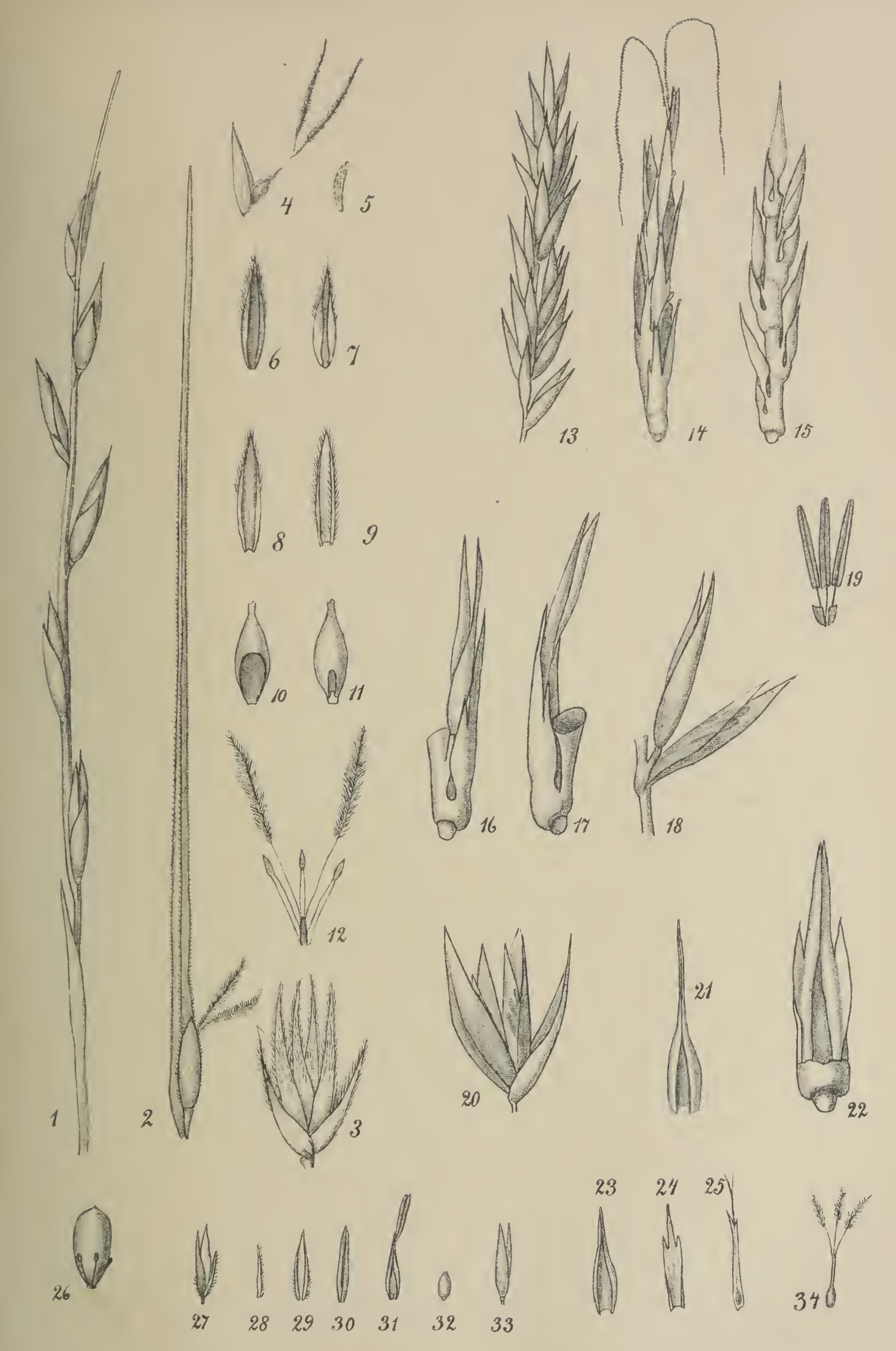
1. *Spinifex latifolius* ♂ Ähre, 2. desgl. ♀ Ähre. 3. *Sp. hirsutus* ♂ Ä., 4. desgl. ♀ Vorspelze, mit außenstehender Lodicula und Fruchtknoten. 5. Lodicula. 8, 9, 6, 7. ♀ Ä. 1—3. Spelze und Deckspelze. 10, 11. Frucht. 12. *Sp. longifolius*, Gynäceum und drei Staminodien. 13—22 *Polytoca macrophylla*. 13. Oberer ♂ Teil des Blütenstandes. 14, 15. Unterer ♀ Teil des Blütenstandes von verschiedenen Seiten. 16, 17. ♀ Ä.paar. 18. ♂ Äpaar. 19. Stb. und Lodiculae. 20. ♂ Ä. 22. 1 Spelze des ♀ Ä. 21. 2. Spelze. 23. 3. Spelze. 24. 4. Spelze. 25. 4. Spelze und Ovar. 26—33 *Pringleochloa*. 26. Fruchtknoten und Staminodien. 27. ♂ Ä. 28—31. Spelzen. 32. Rudimentärer Fruchtknoten des ♂ Ä. 33. Deckspelze und Vorspelze. 34. *Leptaspis*. Fruchtknoten.

Vergrößerung +2. Fig. 26 +4. Fig. 13—15 Nat. Größe.

## Tafel VI.

1—11 *Buchloe dactyloides* ♀. 1, 2. ♀ Blütenstand. 3. Rhachis nach Abfall der Köpfchen. 4. Hälfte eines Köpfchens. 5. Steriles Ä. im Köpfchen. 6, 7. 1. u. 2. Hüllspelze. 8, 9. Deckspelze und Vorspelze. 10, 11. Fruchtknoten und Frucht. 12—14. *Opizia stolonifera* ♂. 12. ♂ Blütenstand. 14. ♂ Ä. 13. 1. u. 2. Hüllspelze. 15—16. *Buchloe* ♂. 15. ♂ Blütenstand. 16. ♂ Ä. 17—24. *Opizia stolonifera* ♀. 17. ♀ Blütenstand. 18. ♀ Ä. 19. Hüllspelzen. 20. Deckspelze. 21. Vorspelze mit Achsenfortsatz. 22. Achsenfortsatz losgelöst. 23, 24. Fruchtknoten. 25—29. *Hydrochloa carolinensis*. 25. ♂ Blütenähre, unteres Ä. abgefallen. 26, 27. ♀ Blütenähre. 28. Fruchtknoten. 29. Frucht. 30—42. *Pariana* (nach Ule n. 5307, 33. *P.* sp.). 30. Ä.wirtel auseinandergedrückt. 31, 32. Ä.wirtel. 33. ♂ Ä. aufgeklappt. 34. ♂ Ä.paar. 35. ♂ Einzelä. 36—39. ♀ Ä., Spelzen. 40, 41. Fruchtknoten und Lodiculae. 42. Stb.

Natürliche Größe: 31, 32.
Vergrößerung +2: 1, 2, 4—11, 12—16, 17, 25—29, 33, 36—42.
Vergrößerung +1 1/3: 30, 34, 35.
Vergrößerung +3: 3, 18.
Vergrößerung +4: 19, 20, 21, 22, 23, 24.




Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig




Wilhelm Engelmann